

# Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

9. Jahrgang

15. August 1928

Nr. 16

## 1. Allgemeines.

**H. Geiger und Karl Scheel.** Handbuch der Physik. Band III. Mathematische Hilfsmittel in der Physik. Redigiert von H. Thirring. Mit 138 Abbildungen. XIV u. 647 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1928. Enthält folgende Kapitel: A. Duschek: Infinitesimalrechnung; A. Duschek: Algebra; A. Duschek: Geometrie; A. Duschek: Differentialgeometrie; Th. Radakovic und J. Lense: Vektor- und Tensorrechnung. Riemannsche Geometrie; J. Lense und Th. Radakovic: Funktionentheorie; Josef Lense: Reihenentwicklung der mathematischen Physik; Josef Lense: Lineare Integralgleichungen; Theodor Radakovic und J. Lense: Gewöhnliche Differentialgleichungen; Josef Lense: Partielle Differentialgleichungen; Theodor Radakovic: Variationsrechnung; J. Zernike: Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematische Statistik; K. Mader: Ausgleichsrechnung; Karl Mader: Graphisches Rechnen; Karl Mader: Numerisches Rechnen. *Scheel.*

**H. Geiger und Karl Scheel.** Handbuch der Physik. Band XIX. Herstellung und Messung des Lichtes. Redigiert von H. Konen. Mit 501 Abbildungen. XVIII u. 995 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1928. Enthält folgende Kapitel: A. Natürliche und künstliche Lichtquellen: E. Lax und M. Pirani: Strahlung und Helligkeitseindruck unter Voraussetzung der definierten Strahlung des schwarzen Körpers; E. Lax und M. Pirani: Lichtstrahlung der zur Erzeugung künstlichen Lichtes benutzten festen Körper; H. Rosenberg: Strahlungseigenschaften der Sonne; Chr. Jensen: Himmelsstrahlung; Chr. Jensen: Gelegentliche atmosphärisch-optische Erscheinungen; J. Hopman: Kurze Übersicht über die kosmischen Lichtquellen; R. Frerichs: Die Glimmentladung; H. Konen: Strahlung des Lichtbogens und des Funkens; P. Pringsheim: Lumineszenzlichtquellen; Hermann Behnken: Röntgenstrahlen; H. Konen: Flammen und chemische Prozesse. — B. Lichttechnik: E. Lax und M. Pirani: Allgemeines. Geschichtliches; E. Lax und M. Pirani: Lampen, die mit Verbrennungsenergie gespeist werden; E. Lax und M. Pirani: Lampen mit elektrischer Widerstandsheizung; E. Lax und M. Pirani: Gasentladungs- und Bogenlampen; E. Lax und M. Pirani: Lichtquellen für Sonderzwecke; E. Lax und M. Pirani: Leistungsaufnahme und Strahlung; E. Lax und M. Pirani: Beleuchtung. — C. Methoden der Untersuchung: E. Brodhun: Photometrie; J. Eggert und W. Rahts: Photographie; H. Ley: Spektralphotometrie; F. Löwe: Kolorimetrie; R. Frerichs: Photographische Spektralphotometrie;

O. Schönrock: Polarimetrie; Heinrich Konen: Wellenlängenmessung. Besondere Methoden der Spektroskopie: Gerda Laski: Spezielle Meßmethodik im Ultrarot; Th. Dreisch: Messung der Energieverteilung im Spektrum und der Gesamtenergie; Hermann Behnken: Untersuchungsmethoden im Röntgengebiet; G. Wolfsohn: Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes; G. Szivessy: Besondere Meßmethoden: Elliptisch polarisiertes Licht, teilweise polarisiertes Licht. *Scheel.*

**James Walker.** Arrhenius Memorial Lecture. Journ. chem. soc. 1928, S. 1380—1401, Mai.

**Elihu Thomson.** Charles Robert Cross (1848—1921). Proc. Amer. Acad. 62, 248—251, 1928, Nr. 9. *Güntherschulze.*

**Henry E. Armstrong.** Sir James Dewar (1842—1923). Journ. chem. soc. 1928, S. 1066—1076, Mai. *Scheel.*

**H. B. Williams.** Willem Einthoven. Science (N. S.) 67, 456—458, 1928, Nr. 1740.

**W. B. Cannon.** Willem Einthoven (1860—1927). Proc. Amer. Acad. 62, 253—254, 1928, Nr. 9.

**H. Steinmetz.** Paul Heinrich von Groth †. Chem. Ber. (A) 61, 65—68, 1928, Nr. 5.

**H. Erggelet.** Moritz von Rohr zum sechzigsten Geburtstag. Naturwissensch. 16, 225—228, 1928, Nr. 14.

**E. H. Hall.** Arthur Gordon Webster (1863—1923). Proc. Amer. Acad. 62, 285—286, 1928, Nr. 9.

**F. H. Zschacke.** Goethes Anschauungen über das Glas. Glastechn. Ber. 6, 89—96, 1928, Nr. 2. *Güntherschulze.*

**G. H. Winkler.** Die Entdeckung der Lichtenbergschen Figuren. Elektrot. ZS. 48, 1890, 1927, Nr. 51. Kurze Schilderung der Entdeckung der elektrischen Figuren durch Lichtenberg, die im Hinblick auf den Klydonographen von J. F. Peters (Electrical World 83, 769, 1924) nun auch praktische Bedeutung erlangt hat. *K. Przibram.*

**A. Duschek.** Infinitesimalrechnung. Handb. d. Phys. Bd. III, S. 1—54, 1928.

**A. Duschek.** Algebra. Handb. d. Phys. Bd. III, S. 55—100, 1928.

**A. Duschek.** Geometrie. Handb. d. Phys. Bd. III, S. 101—152, 1928.

**A. Duschek.** Differentialgeometrie. Handb. d. Phys. Bd. III, S. 153—181, 1928.

**Th. Radakovic und J. Lense.** Vektor- und Tensorrechnung. Riemannsche Geometrie. Handb. d. Phys. Bd. III, S. 182—214, 1928.

**J. Lense und Th. Radakovic.** Funktionentheorie. Handb. d. Phys. Bd. III, S. 215—266, 1928.

**Josef Lense.** Reihenentwicklung der mathematischen Physik. Handb. d. Phys. Bd. III, S. 267—282, 1928. *Scheel.*



**Josef Lense.** Lineare Integralgleichungen. Handb. d. Phys. Bd. III, S. 283—288, 1928.

**Theodor Radakovic und J. Lense.** Gewöhnliche Differentialgleichungen. Handb. d. Phys. Bd. III, S. 289—337, 1928.

**Josef Lense.** Partielle Differentialgleichungen. Handb. d. Phys. Bd. III, S. 338—387, 1928.

**Theodor Radakovic.** Variationsrechnung. Handb. d. Phys. Bd. III, S. 388—418, 1928.

**F. Zernike.** Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematische Statistik. Handb. d. Phys. Bd. III, S. 419—492, 1928.

**K. Mader.** Ausgleichsrechnung. Handb. d. Phys. Bd. III, S. 493—547, 1928.

**Karl Mader.** Graphisches Rechnen. Handb. d. Phys. Bd. III, S. 548—598, 1928.

**Karl Mader.** Numerisches Rechnen. Handb. d. Phys. Bd. III, S. 599—635, 1928. *Scheel.*

**A. Besicovitch und H. Bohr.** Some remarks on generalisations of almost periodic functions. Medd. Kopenhagen 8, Nr. 5, 31 S., 1927. Zuerst wird ein kurzer Auszug aus der Theorie der fastperiodischen Funktionen gegeben, damit die Analogie zwischen dieser Theorie und der einer speziellen, von Stepanoff betrachteten allgemeineren Klasse von Funktionen, die weiterhin in der Arbeit genauer behandelt wird, schärfer hervortritt. Daran schließen sich allgemeine Bemerkungen über die Verallgemeinerung der Theorie der fastperiodischen Funktionen auf allgemeinere Klassen von Funktionen an. Diese grundsätzlichen Betrachtungen werden dann auf die detailliertere Untersuchung der oben-erwähnten speziellen Klasse angewandt. *Killat.*

**A. Rubinowicz.** Zur Integration der Wellengleichung auf Riemannschen Flächen. S.-A. Mathem. Ann. 96, 648—687, 1927, Nr. 5.  $F_n$  sei eine  $n$ -blättrige Riemannsche Fläche mit beliebig vorgegebenen Verzweigungspunkten. Zur Zeit  $t = t_0$  sei auf  $F_n$  ein beliebiger Anfangszustand, d. h. die Werte von

$$u = f(x, y) \quad \text{und} \quad \frac{\partial u}{\partial t} = g(x, y)$$

vorgegeben. Es wird für  $t \geq t_0$  nach einer Lösung der Wellengleichung

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$$

gefragt, die dem angegebenen Anfangszustand entspricht und auf der Fläche  $F_n$  überall regulär ist. Mit Hilfe von Eindeutigkeitsätzen wird gezeigt, daß es zur Lösung des angegebenen allgemeinen Problems hinreicht, ein spezielles, in ihm enthaltenes zu lösen, bei dem die Riemannsche Fläche  $F_n$  einen einzigen, im Endlichen gelegenen Verzweigungspunkt besitzt. Es wird gleichzeitig ein anderes „gemischtes Randwertproblem“ gelöst. Physikalisch von Interesse sind die Lösungen des zuerst angegebenen Problems in dem Falle, wo wir es mit einer zweiblättrigen Riemannschen Fläche zu tun haben, deren Verzweigungspunkte alle in einer Geraden liegen. Mit Hilfe des Thomson-Sommerfeldschen Spiegelungsverfahrens läßt sich aus solchen Lösungen der Wellengleichung das

zweidimensionale Beugungsproblem für einen ebenen, vollkommen reflektierenden Schirm erledigen, in dem die beugenden Öffnungen von Geraden begrenzt werden, die zueinander parallel sind. Als wichtigste Beispiele nennen wir den Spalt und das Gitter. Die Differentialgleichung der Potentialtheorie ist als Spezialfall der behandelten Wellengleichung aufzufassen.

Picht.

**Josef Gottsbachner.** Physikalische Aufgabensammlung für Maturanten aller Arten von Mittelschulen sowie für Hauptschulprüfungskandidaten (zum Selbststudium geeignet). Mit 113 Figuren im Text. III u. 160 S. Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1928. „Die aus 340 selbsterrechneten, bis ins kleinste ausgeführten Beispielen bestehende Sammlung soll sowohl für Lehrer als auch für Schüler der obersten Klassen der Mittelschulen und verwandter Anstalten geschrieben sein . . . Wo immer es als nützlich erachtet wurde, hat der Verf. Skizzen hinzugefügt und sich bemüht, die Erklärungen so ausführlich zu geben, daß sie wohl jedem, der mit den wichtigsten Grundbegriffen vertraut ist, einleuchten müssen.“

Scheel.

**R. A. Castleman, Jr.** An improved coordinator. Journ. Opt. Soc. Amer. 16, 287—292, 1928, Nr. 4. Es wird ein bequemes und handliches Gerät zur Zeichnung logarithmischer und halblogarithmischer Koordinaten beschrieben.

Güntherschulze.

**W. H. Brooks.** Sign Conventions applied to Flexing Problems. Phil. Mag. (7) 5, 749—756, 1928, Nr. 30. Um Unzuträglichkeiten zu vermeiden, sollte bei der Benutzung rechtwinkliger Koordinaten zur Lösung technischer Probleme stets die bei den Mathematikern übliche Vorzeichenanordnung verwendet und den berechneten einzelnen Größen die daraus folgenden und nicht willkürlichen Vorzeichen gegeben werden. Dies wird näher an dem Beispiel des frei aufliegenden und des eingespannten belasteten Balkens durchgeführt.

Berndt.

**J. Gillis.** Het natuurlijke systeem der elementen en de gewone indeeling der analytische chemie. Natuurwetensch. Tijdschr. 10, 47—52, 1928, Nr. 2. Im periodischen System von Mendelejeff sah man gleich die analytisch-chemischen Verwandtschaften der Elemente. In der Form, wie Bohr es gab, sind dieselben gar nicht so deutlich, wiewohl in den schrägen Verbindungslinien doch noch etwas davon übriggeblieben ist. Schon in der Tabelle von Antropof sind die Verwandtschaften deutlicher hervorgehoben. Es gibt darin für die Kationen eine deutliche qualitative Beziehung zwischen der Stellung der Elemente und der klassischen Gruppeneinteilung der analytischen Chemie, welche auf der Löslichkeit der Sulfide und der Carbonate beruht. Von links nach rechts findet man nacheinander gehörig die verschiedenen analytisch-chemischen Gruppen, wie Verf. noch in einer eigenen Tabelle deutlicher zeigt. Für den Unterricht sind beide Tabellen sehr geeignet, unter anderem, um die Wahl des Schwefelwasserstoffs, des Ammoniumsulfids und des Ammoniumcarbonats als allgemeine analytische Reagenzien zu rechtfertigen. Auch findet man alle Elemente, welche man mit dem elektrischen Strom auf einer Platin-kathode niederschlagen kann, beisammen.

Kolkmeijer.

**J. Zenneck.** Zur Demonstration gekrümmter Lichtstrahlen. Phys. ZS. 29, 346—347, 1928, Nr. 11.

**J. Zenneck.** Zur Abbildung bei der Projektion von Diapositiven. Phys. ZS. 29, 345—346, 1928, Nr. 11. Zwei mit einfachen Mitteln ausführbare eindrucksvolle Demonstrationsversuche.

Knipping.



**James Taylor.** The Disappearance of Gases into Glass under the Action of the Electric Discharge. *Nature* **121**, 708—709, 1928, Nr. 3053. [S. 1526.] *Güntherschulze.*

**J. E. Sears, W. H. Johnson and H. L. P. Jolly.** A new determination of the ratio of the imperial standard yard to the international prototype metre. *Phil. Trans. (A)* **227**, 281—315, 1928, Nr. 653. Es wird in aller Ausführlichkeit über einen neuen Anschluß des englischen Yard an das Internationale Meter berichtet. Es wird dazu ein besonders hergestelltes, ganz hochwertiges Zwischennormal aus Nickelstahl mit Strichteilung benutzt, das auf einer Strecke von  $40\frac{1}{2}$  Zoll in  $\frac{1}{8}$  Zoll geteilt war. Es waren hierin also eine Anzahl Yardlängen enthalten und ebenso sehr angenäherte Meterlängen, da  $39\frac{3}{8}$  Zoll rund 1 m ist. Dieser Hilfsmaßstab ließ sich zunächst leicht auf Teilfehler untersuchen, und dann wurden jene Intervalle in der üblichen Weise sehr sorgfältig mit einer Anzahl Normalstäben für die Yardlänge und Normalmetern verglichen, nicht nur englischen Besitzes, sondern auch im Internationalen Bureau in Paris. Daraus ergab sich die Beziehung 1 Yard = 0,91439841 m gegenüber der bisher geltenden gesetzlichen von 0,9143992 m. Der Unterschied ist recht klein und dürfte kein Anlaß sein, die bisher geltende gesetzliche Beziehung zu ändern, um so mehr, als er bei den bekannten Bedenken gegen einige Normale des Internationalen Bureaus wahrscheinlich noch kleiner ist. *Block.*

**Allan H. Candee.** Measurement of the Thickness of Involute Gear Teeth. *Amer. Machin.* **68**, 573—576, 1928, Nr. 14. Die in einem früheren Aufsatz entwickelte Methode zur Messung an Stirnrädern wird hier auf Räder mit Spiralverzahnung angewandt und die Formeln für diesen Fall entwickelt. *Berndt.*

**J. J. Manley.** Some additional refinements for precision balances. *Proc. Phys. Soc.* **39**, 444—448, 1927, Nr. 5. Um die Genauigkeit von Messungen mit einer Präzisionswaage zu steigern, werden ergänzende Vorrichtungen und deren Anwendung ausführlich beschrieben. Kleine Reiter verschiedenen Gewichts sind je auf einem besonderen Drahte verschiebbar. Die Ablesung der genauen Stellung erfolgt optisch. *Picht.*

**T. E. Stern.** A determination of the Newtonian constant of gravitation by a study of the vibrations of a torsion pendulum. *Science (N. S.)* **67**, 377—378, 1928, Nr. 1736. [S. 1585.] *Jung-Potsdam.*

**J. E. Verschaffelt en Edm. Van de Casteele.** De Veerbalans van Hartmann en Braun en haar gebruik. *Natuurwetensch. Tijdschr.* **10**, 35—46, 1928, Nr. 2. [S. 1487.] *Kolkmeijer.*

**Norman R. Campbell and Lewis F. Richardson.** An Optical Paradox. *Nature* **121**, 536, 1928, Nr. 3049.

**T. Smith.** Erwiderung. *Ebenda* S. 36. [S. 1546.] *Picht.*

**O. Hammerer.** Der Vorschlag des Deutschen Komitees der IEC in der Frage des Deformationskoeffizienten und seiner Beurteilung. *Elektrot. ZS.* **49**, 501—503, 1928, Nr. 13. In Ergänzung einer zu diesem Thema früher veröffentlichten Arbeit (*Elektrot. ZS.* 1927, S. 1321) wird über die Be-

handlung dieses Punktes bei der Tagung der IEC 1927 in Bellagio berichtet und der gegen den deutschen Vorschlag geltend gemachte Einwand besprochen. Im Anschluß hieran wird ein Gegenvorschlag von Benischke untersucht, seine Brauchbarkeit mit den bisherigen Lösungen dieser Frage verglichen und schließlich ein Überblick über einige noch zu lösende Aufgaben des Problems der Kennzeichnung von Kurvenformen gegeben.

*Killat.*

## 2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

**P. Zeeman et ses collaborateurs.** Expériences sur la propagation de la lumière dans des milieux liquides ou solides en mouvement. S.-A. Arch. Néerland. (3 A) 10, 131—220, 1927. [S. 1549.]

*Picht.*

**Ernest O. Lawrence and J. W. Beams.** On the nature of light. Proc. Nat. Acad. Amer. 13, 207—212, 1927, Nr. 4. Es ist auf der Grundlage der jetzigen Theorien schwierig, die Länge der Strahlungsquanten und die Zeitdauer der photoelektrischen Wirkung abzuschätzen. Die Annahme, daß Lichtquanten wegen der Interferenzerscheinungen länger als 1 m sein müssen, wird abgelehnt. P. G. Thomson folgert aus der Breite der Spektrallinien, daß die Quanten länger als 8 cm sind. Eine experimentelle Prüfung seiner Annahme mit Hilfe schnell bewegter strahlender Atome führt jedoch dazu, anzunehmen, daß die Quanten kürzer als 3 cm sein müssen. Zu dem gleichen Ergebnis kommen die Verf. durch ihre Versuche, die darin bestanden, daß sehr kurze Lichtabschnitte dadurch erzeugt wurden, daß das Licht durch sehr schnell arbeitende Verschlüsse geschickt wurde. Mit Hilfe des gleichen Verfahrens ergab sich, daß ein Elektron ein Lichtquant photoelektrisch in weniger als  $10^{-10}$  Sek. absorbiert.

*Güntherschulze.*

**Gregor Wentzel.** Die unperiodischen Vorgänge in der Wellenmechanik. Phys. ZS. 29, 321—337, 1928, Nr. 11. Zusammenfassender Bericht. I. Abschnitt: Grundlagen der (nichtrelativistischen) Wellenmechanik, soweit sie im folgenden benötigt werden. II. Abschnitt: Theorie des Elektronenstoßes von M. Born. III. Abschnitt: Methode der Variation der Konstanten; hier ist die Theorie des Photoeffektes und der strahlungslosen Übergänge (Augereffekt) entwickelt (und zwar in mathematisch einfacher Weise als in den Originalabhandlungen des Verf.; vgl. diese Ber. 8, 657, 1927; 9, 120, 1928); auch der Elektronenstoß ist noch einmal nach dieser Methode behandelt.

*Wentzel*

**C. J. Davisson.** Are electrons waves? Journ. Frankl. Inst. 205, 597—623, 1928, Nr. 5. [S. 1489.]

*Güntherschulze.*

**E. Brüche.** Bemerkungen über Zusammenhänge zwischen Wirkungsquerschnitt und Quantensprüngen. ZS. f. Phys. 47, 114—130, 1928, Nr. 1/2. Nachdem der Verf. die für die Querschnittsmessung wichtigsten Begriffe und Formeln zusammengestellt hat, geht er auf die Zusammenhänge zwischen den beiden Gebieten der experimentellen Atomforschung ein, welche einerseits den Verlauf der Querschnittskurven, andererseits die Anregung von Quantensprüngen durch Stöße betreffen: 1. Diskussion der Zusammenhänge zwischen den Begriffen: Querschnitt, Stoßzahl und Stoßausbeute. 2. Hinweis auf den Einfluß der Quantensprünge für die Struktur der Wirkungsquerschnittskurve



durch Aufprägen der Ausbeutekurve jedes einzelnen Quantensprunges (Folge: Unstetigkeiten). 3. Hinweis auf den Einfluß der Quantensprünge für den Kurvencharakter der Wirkungsquerschnittskurve durch Aufprägen der Ausbeutekurven vieler Quantensprünge (Folge: z. B. Querschnittsmaxima). 4. Folgerung der prinzipiellen Möglichkeit, aus Querschnittsuntersuchungen Stoßausbeuten zu entnehmen. Wegen der engen Zusammengehörigkeit zwischen den obengenannten Gebieten hält der Verf. eine weitgehende Vereinheitlichung für wünschenswert. Er liefert in dieser Hinsicht einen Beitrag, indem er ein Einteilungsschema vorschlägt, das die Lenardschen und Franck-Hertz'schen Definitionen der beim Stoß zwischen Elektron und Molekel auftretenden Beeinflussungen vereinigt.

*E. Brüche.*

**Ernst Wagner.** Zur Deutung des Comptoneffektes. Sitz.-Ber. phys.-med. Ges. Würzburg (N. F.) 50, 8—10, 1925, Nr. 1. Es wird eine von Debye und Compton abweichende Deutung des Comptoneffektes gegeben, die zwar den Grundsatz der Erhaltung des Moments beim Stoß des Primärquants auf ein freies Elektron beibehält, aber die Frequenzänderung als klassischen Dopplereffekt zerstreuter Primärstrahlung am bewegten Comptonelektron zahlenmäßig zu deuten erlaubt.

*Güntherschulze.*

**Th. Sexl.** Bemerkung zur Quantelung des harmonischen Oszillators im Magnetfeld. ZS. f. Phys. 48, 611—613, 1928, Nr. 9/10. Während die exakten Werte der Energieniveaus des isotropen ebenen harmonischen Oszillators in einem zu seiner Ebene senkrechten homogenen Magnetfeld nach Fock durch  $E = \pm n\hbar\nu_1 + (2k + n + 1)\hbar\sqrt{\nu_0^2 + \nu_1^2}$  gegeben sind ( $\nu_0$  = Eigenfrequenz des ungestörten Oszillators,  $\nu_1$  = Larmorfrequenz), ergibt die Schrödingersche Störungstheorie hierfür in erster Näherung

$$E = \pm n\hbar\nu_1 + (2k + n + 1)\hbar(\nu_0 + \nu_1^2/2\nu_0). \quad \text{Sexl.}$$

**W. Bothe.** Bemerkung zur Zerstreuung magnetischer Elektronen. ZS. f. Phys. 44, 543—548, 1927, Nr. 8. [S. 1530.]

*Bothe.*

**Franz C. Hoyt.** Transition probabilities and principal quantum numbers. Proc. Nat. Acad. Amer. 12, 227—231, 1926, Nr. 4. [S. 1555.]

*Güntherschulze.*

**O. M. Corbino.** Diagramma rappresentativo degli stati quantici e della formazione degli elementi nel sistema periodico. Revista. Cim. (N. S.) 5, LVII—LXIV, 1928, Nr. 3.

*Scheel.*

**Reinhold Fürth.** Schwankungserscheinungen nach der neuen Quantenstatistik. ZS. f. Phys. 48, 323—339, 1928, Nr. 5/6. Nach den neueren Formen der Quantenstatistik, die von Bose-Einstein und von Fermi-Dirac entwickelt wurden, sind von den klassischen abweichende Schwankungserscheinungen zu erwarten. Nach den diesen Theorien zugrunde liegenden Annahmen über die statistische Abhängigkeit der Teilsysteme einer Gesamtheit lassen sich auf rein wahrscheinlichkeitstheoretischem Wege Formeln für die Dispersion des Verteilungsgesetzes gewinnen. Sie werden benutzt, um die Schwankungsgröße der Dichteschwankung, der totalen und isopyknischen Energieschwankungen eines Teilvolumens  $v$  zu berechnen. Die erhaltenen allgemeinen Formeln werden speziell auf das entartete ideale einatomige Gas, und zwar sowohl für den Grenzfall schwacher, wie auf den starker Entartung angewendet, und geben ein sehr anschauliches Bild des Entartungsmechanismus. Es wird ferner eine Erweiterung

der klassischen Boltzmann-Einsteinschen Formel für die Phasenwahrscheinlichkeit eines mit einem Temperaturnbad im Gleichgewicht stehenden Systems im Sinne der neuen Quantenstatistik vorgenommen und die Konsequenzen davon auf die Berechnung der Schwankungen aus dem  $e^{-h\nu}$ -Satz der statistischen Mechanik diskutiert. Die Anwendung dieser Methode führt zu Formeln für die Dichte-, Energie-, Druck- und Temperaturschwankung in entarteten Gasen, die für schwache Entartung mit der nach der ersten Methode gewonnenen übereinstimmen. Für starke Entartung müssen Abweichungen auftreten, woraus der Schluß gezogen wird, daß es möglich sein muß, durch gleichzeitige Beobachtung der Zustandsgrößen und der Dichteschwankung in der Nähe des absoluten Nullpunktes zu entscheiden, ob ein Gas wirklich entartet ist, oder ob es vom idealen Zustand abweicht. Dies dürfte durch Beobachtung der Opaleszenz ohne allzu große experimentelle Schwierigkeiten durchführbar sein. *R. Fürth.*

**W. Bothe.** Thermodynamische Gleichgewichte und Wechselwirkungen in der neuen Gastheorie. ZS. f. Phys. **46**, 327—334, 1928, Nr. 5/6. [S. 1577.] *Bothe.*

### 3. Mechanik.

**John Lighton Synge.** The Influence of the Earth's Rotation on a Top. Phil. Mag. (6) **47**, 525—529, 1924, Nr. 279. Verf. zeigt auf streng mathematischem Wege, daß die Achse eines auf der horizontalen Erdoberfläche rotierenden Kreisel infolge der Erdbewegung nicht senkrecht steht, sondern nach Süden geneigt ist, wenn der Kreisel im gleichen Sinne rotiert wie die Erde, und nach Norden, wenn die Rotationen entgegengesetzten Sinn haben. Foucault war durch eine empirische Überlegung zu dem entgegengesetzten Schluß gekommen.

*Güntherschulze.*

**A. Mallock.** Hardness of Alloys. Nature **121**, 827, 1928, Nr. 3056. Der Verlauf der Härte der Legierungen von Pb mit Sb, Sn und Bi in Abhängigkeit vom Prozentgehalt ist graphisch wiedergegeben. Dabei wurde die Härte durch die Abstumpfung eines Kegels aus dem Prüfling beim Druck gegen eine harte ebene Platte gemessen. *Berndt.*

**Ernst Pohl.** Beiträge zur Kenntnis des Verhaltens basischer Siemens-Martin-Flußstahlbleche. Stahl u. Eisen **48**, 649—656, 1928, Nr. 20. Mit Rücksicht auf die Verwendung bei Hochdruckkesseln wurde an einem Siemens-Martin-Flußstahlblech von 46,8 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit (Zusammensetzung 0,27 % C, 0,00 % Si, 0,60 % Mn, 0,035 % P, 0,031 % S, 0,16 % Cu) Streck- und Bruchgrenze, Dehnung und Einschnürung, sowie Kerbzähigkeit bestimmt. Bezüglich der Wirkung von (drei verschiedenen großen) Reckbeanspruchungen zwischen 20 und 500° auf die mechanischen Eigenschaften bei der gleichen und bei Raumtemperatur ergab sich, daß Reckbeanspruchungen unterhalb der Streckgrenze ohne Einfluß sind, solche oberhalb der Streckgrenze eine Verfestigung und dementsprechend eine Abnahme der Zähigkeit bewirken. Besonders erheblich ist die Abnahme der Formänderungsfähigkeit in der Blauwärme. Wird ein Flußstahlblech zwischen 20 und 500° überbeansprucht, so ist seine Kerbzähigkeit bei der Kesselbetriebstemperatur nur wenig geringer als nach Normalisierung, bei Raumtemperatur dagegen bedeutend kleiner. Es sollten deshalb Bearbeitungs- und Betriebstemperaturen von 200 bis 300° vermieden werden. *Berndt.*



**W. Köster.** Einige Beobachtungen an Elektrolytkupfer. ZS.f. Metallkde. 20, 189—191, 1928, Nr. 5. [S. 1502.] *Berndt.*

**H. Schmitt.** Über den Einfluß von Kurzschlußströmen auf die Festigkeit und Leitfähigkeit hartgezogener Drähte. Elektrot. ZS. 49, 684—688, 1928, Nr. 18. [S. 1521.] *Güntherschulze.*

**M. Hansen.** Die Alterungshärtung der aluminiumreichen Silber-Aluminiumlegierungen. Naturwissensch. 16, 417—419, 1928, Nr. 22. [S. 1504.]

**Fr. Heusler.** Über vergütbare Mangan-Kupferlegierungen. (Mit einem Anhang: Über die Abhängigkeit von Härte und elektrischem Leitvermögen von Alterungstemperatur und Zeit, von E. Dönnges.) ZS. f. anorg. Chem. 171, 146—162, 1928, Nr. 1/2. [S. 1503.] *Berndt.*

**E. Schmid und G. Wassermann.** Über die Festigkeit von Tellurkristallen. ZS. f. Phys. 46, 653—667, 1928, Nr. 9/10. [S. 1495.] *Wassermann.*

**A. Bass und R. Glocker.** Über die Rekristallisation des  $\alpha$ -Messings. ZS. f. Metallkde. 20, 179—183, 1928, Nr. 5. [S. 1499.] *Berndt.*

**D. Graffi.** Sui problemi della ereditarietà lineare. Cim. (N. S.) 5, 53—71, 1928, Nr. 2. [S. 1534.] *Güntherschulze.*

**A. Eucken und G. Kuhn.** Ergebnisse neuer Messungen der Wärmeleitfähigkeit fester kristallisierter Stoffe bei 0 und  $-190^{\circ}\text{C}$ . ZS. f. phys. Chem. 134, 193—219, 1928, Nr. 3/4. [S. 1583.] *Jakob.*

**P. G. Nuting.** The Deformation of granular solids. Journ. Washington Acad. 18, 123—126, 1928, Nr. 5. [S. 1586.] *A. Magnus.*

**A. E. H. Love.** The Bending of a Centrally-Loaded Isotropic Rectangular Plate Supported at Two Opposite Edges. Proc. Roy. Soc. London (A) 118, 427—440, 1928, Nr. 780. Das Problem der Durchbiegung einer isotropen und homogenen rechteckigen Platte, die an zwei gegenüberliegenden Seiten gestützt, an den beiden anderen frei und im Mittelpunkt normal zu ihrer Ebene belastet ist, führt auf ein Randwertproblem einer biharmonischen Gleichung. Durch konforme Abbildung des Rechtecks auf den Einheitskreis wird zunächst eine Vereinfachung des mathematischen Problems erzielt und sodann eine neue, einfachere Lösung desselben (schon 1913 erledigten) Problems für die überall am Rande unterstützte Platte gegeben. Unter Benutzung gewisser dabei erhaltener Resultate über biharmonische Funktionen wird nunmehr das in Rede stehende Randwertproblem durch Superposition gewisser einfacherer Randbedingungen genügender biharmonischer Funktionen erledigt. Von den aus dem gewonnenen Resultat numerisch berechneten Durchbiegungen im Mittelpunkt der Platte wird gezeigt, daß sie sich für wachsendes Verhältnis von Länge zu Breite der Platte den aus der bekannten Formel für die zentrale Durchbiegung eines zentral belasteten Stabes ermittelten Zahlenwerten nähern. Das gewonnene Resultat könnte zur Ermittlung der elastischen Konstanten isotroper Stoffe verwendet werden. Bis jetzt sind allerdings solche Versuche, durch Ermittlung der zentralen Durchbiegung einer an zwei Seiten gestützten, zentral belasteten rechteckigen Platte mit Hilfe von Interferenzmethoden die elastischen Konstanten

zu bestimmen, nur an Kristallen unternommen worden, für die die Theorie noch keine sehr brauchbaren Formeln geliefert hat und die hier abgeleiteten Resultate wegen der vorausgesetzten Isotropie keine Gültigkeit besitzen. *Killat.*

**W. H. Brooks.** Sign Conventions applied to Flexing Problems. *Phil. Mag.* (7) 5, 749—756, 1928, Nr. 30. [S. 1476.] *Berndt.*

**Chûji Tsuboi.** Experimental Studies on Elastic Waves. (Part 2.) *Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo* 4, 9—20, 1928, März. [S. 1589.]

**Katsutada Sezawa.** On the Propagation of the Leading and Trailing Parts of a Train of Elastic Waves. *Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo* 4, 107—122, 1928, März. [S. 1588.]

**Katsutada Sezawa.** The Reflection of the Elastic Waves generated from an Internal Point of a Sphere. *Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo* 4, 123—130, 1928, März. [S. 1588.] *K. Jung.*

**K. Gordon and J. F. Lehmann.** An instrument to record the carbon dioxide content of a gaseous mixture. *Journ. scient. instr.* 5, 123—126, 1928, Nr. 4. Der Apparat beruht auf der Änderung der Konzentration eines Bicarbonats, das sich im Gleichgewicht mit einer gesättigten Lösung eines Erdalkalis, insbesondere Barium, befindet. Die Bicarbonatkonzentration hängt vom  $\text{CO}_2$ -Partialdruck in dem Gase ab, das durch die Lösung gedrückt wird, und wird durch Bestimmung des elektrolytischen Leitvermögens der Lösung ermittelt. Durch Anwendung eines registrierenden Milliamperemeters wird eine kontinuierliche Aufzeichnung des  $\text{CO}_2$ -Gehaltes des Gases ermöglicht. Die Einstellung des Instruments ist von Fremdgasbeimengungen unabhängig. Es läßt sich also auch da anwenden, wo andere Apparate versagen. *Güntherschulze.*

**Yves Rocard.** L'hydrodynamique et la théorie cinétique des gaz. *Ann. de phys.* (10) 8, 5—120, 1927, Juli/August. Im ersten Teil der Arbeit wird kurz die klassische Methode entwickelt, die nach der kinetischen Theorie zu den Bewegungsgleichungen vollkommener Gase führt. Werden die Ergebnisse von Chapman und Jones über die Geschwindigkeitsverteilungsfunktion benutzt, so lassen sich Bewegungsgleichungen in expliziter Form schreiben. In erster Annäherung findet man die Gleichungen viskoser Flüssigkeiten. Die daran anschließende Näherung ergibt zusätzliche Ausdrücke, die unter anderem das Theorem von Lagrange aufheben. Eine analoge Untersuchung wird für Gasgemische angestellt. In den Bewegungsgleichungen erscheint ein neues Glied, das den Einfluß der Veränderungen der Zusammensetzung des Gemisches infolge von Diffusion auf die Bewegung des Ganzen darstellt. Die folgenden Teile der Arbeit sind ein Versuch, in Anlehnung an die kinetische Theorie eine Hydrodynamik der komprimierten Gase aufzustellen. Die Rechnungen sind nur im Falle van der Waalsscher Gase möglich. Dabei kommt der Verf. zu dem Schluß, daß Boltzmann bei der Zustandsgleichung der Gase eine fehlerhafte Näherung durchgeführt hat. Der dritte Teil besteht in einer Analyse der neuen Glieder, die in den Bewegungsgleichungen der komprimierten Gase erscheinen und die die Fortführung von Bewegungsgrößen durch Intermolekularkraft und Stoßimpulse angeben. Die einen vervollständigen die Glieder der vollkommenen Gase, so daß sich genau die Ausdrücke  $\partial P/\partial x$ ,  $\partial P/\partial y$ ,  $\partial P/\partial z$  der klassischen Hydrodynamik ergeben, die anderen haben viskosen Charakter und führen zu einer Korrektur des Reibungskoeffizienten. Für ein nicht vollkommenes Gas



hängt der Reibungskoeffizient vom Druck ab. Um ein hydrodynamisches Problem behandeln zu können, ist außerdem noch die Kenntnis der Gleichung des Wärmeübergangs erforderlich. Auch dabei erscheinen neue Glieder, die im vierten Teil analysiert werden. Für einen Vergleich der gewonnenen Gleichungen mit Messungsergebnissen bietet sich nur sehr wenig Gelegenheit. Es werden deshalb im letzten Teil die Gleichungen für einen Sonderfall, den der komprimierten Kohlensäure, abgeändert, wobei sich befriedigende Übereinstimmung mit der Erfahrung ergibt.

*Güntherschulze.*

**H. Glauert.** The Effect of Compressibility on the Lift of an Aerofoil. Proc. Roy. Soc. London (A) **118**, 113—119, 1928, Nr. 779. Die hohen Umfangsgeschwindigkeiten der Propellerspitzen bei Flugzeugen machen es notwendig, die hierbei auftretenden Änderungen der Strömung infolge der sich bei Annäherung an die Schallgeschwindigkeit in steigendem Maße geltend machenden Kompressibilität der Luft theoretisch zu untersuchen. In zweidimensionaler Strömung wird die Umströmung eines Propellerprofils behandelt. Ein Schub (Auftrieb) kann nur hervorgebracht werden, wenn um das Profil herum eine Zirkulationsströmung stattfindet. Bei kompressibler Strömung läßt sich aber die Superposition einer Parallelströmung mit dem Flügel als Hindernis und einer Zirkulationsströmung um den Flügel herum nicht mehr wie bei inkompressibler Strömung verwenden. Eine Superposition ist nur noch für kleine Zusatzgeschwindigkeiten untereinander möglich, wenn eine stärkere Grundströmung vorhanden ist. Dies gilt aber für das angeströmte Profil, wenn man von der allernächsten Umgebung absieht. Den Auftrieb kann man außen noch bestimmen, da die Zirkulation auch im Unendlichen nicht verschwindet. Diese Zirkulationsströmung als Differenz der kompressiblen Gesamt- und Parallelströmung ist zwar allein nicht realisierbar, jedoch an sich genau definiert. Ihre Stromlinien sind wie im inkompressiblen Bereich Kreise, jedoch sind die Geschwindigkeiten um den Faktor  $\sqrt{1 - \lambda/(1 - \lambda \cdot \sin^2 \theta)}$  größer bei gleicher Zirkulation, wobei  $\lambda$  das Quadrat des Verhältnisses der Geschwindigkeit  $V$  der Grundströmung zu der Schallgeschwindigkeit  $a$  ist und  $\theta$  der Winkel der Stromliniennormalen gegenüber der Richtung  $V$ . Die Geschwindigkeiten sind also bei  $\theta = 0^\circ$  erniedrigt und bei  $\theta = 90^\circ$  erhöht. Denkt man sich ein schmales Profil durch eine Wirbelverteilung ersetzt, so bleibt das Profil nur dann Stromlinie, wenn alle Wirbel wie im inkompressiblen Falle angeordnet, aber um den Faktor  $1/\sqrt{1 - \lambda}$  größere Zirkulation erhalten, weil dabei die Quergeschwindigkeiten in der Profilachse ( $\theta = 0^\circ$ ) maßgebend sind. Somit müßte der Auftrieb um den Faktor  $1/\sqrt{1 - \lambda}$  größer sein als bei inkompressibler Strömung. Glauert findet dies durch Versuche bis  $V/a = 0,5$  gut bestätigt [The Characteristics of Biconvex Nr. 2 Aerofoil Section at High Speeds by Douglas and Perring (Aeronautical Research Committee, R. & M. 1123)]. Prandtl (Ackeret, Handb. d. Phys. Bd. VII, S. 340, Berlin 1927) gibt dieselbe Formel an.

*A. Busemann.*

**H. P. Walmsley.** The scattering of light by individual particles in smokes. Proc. Phys. Soc. **40**, 54—56, 1928, Nr. 2. [S. 1548.]

*Picht.*

**A. Toussaint et E. Carafoli.** Contribution à l'étude de l'écoulement plan des fluides. C. R. **182**, 1268—1270, 1926, Nr. 21. Es wird eine Einrichtung beschrieben, um ebené Strömungen um einen Körper sichtbar zu machen. Eine Querschnittsverringering führt auf einen rechteckigen Kanal von  $1 \times 26,5$  cm und etwa 50 cm Länge. Im Abstand  $x = 12$  cm vom Beginn des Kanals wird ein Modell (Tragflügel, Zylinder usw.) von 1 cm Spannweite oder Länge zwischen

zwei Glasplatten, die zugleich Kanalwände sind, befestigt. Farbflüssigkeit tritt aus Bohrungen eines Röhrchens von stromlinienförmigem Querschnitt am Anfang des Kanals im mittleren Querschnitt des Modells mit der gleichen Geschwindigkeit (etwa 0,75 m/sec) der strömenden Flüssigkeit in diese ein. Der Verlauf der Farbstreifen wird durch die Glasplatten hindurch kinematographisch beobachtet. Es werden noch Überlegungen angeschlossen, daß im Kanal laminare Strömung, also gleichmäßige Geschwindigkeitsverteilung über dem Querschnitt herrscht vor allem an der Stelle des Modells, da die kritische Reynoldssche Zahl  $\frac{v_m \cdot x}{\nu} = 330\,000$  nicht erreicht wird. H. Peters.

**Millicent Nottage.** Studies in Adhesion. III. Mixtures of two Lubricants. Proc. Roy. Soc. London (A) 118, 607—616, 1928, Nr. 780. Es werden drei Paare von Schmiermittelmischungen untersucht: 1. Palmitinsäure und Paraffin; 2. Palmitinsäure und Cetylalkohol; 3. Paraffin und Phenanthrene. Schmelzpunkt, Adhäsion und Struktur ändern sich mit dem Mischungsverhältnis. Ebenso wird auch die latente Periode der Adhäsion vom Mischungsverhältnis beeinflusst. In bezug auf die Einzelheiten der Ergebnisse sei auf die Originalarbeit verwiesen. Joh. Kluge.

**H. Horrocks.** Meteorological Perturbations of Tides and Currents in an Unlimited Channel rotating with the Earth. Proc. Roy. Soc. London (A) 115, 170—183, 1927, Nr. 770. [S. 1594.] Güntherschulze.

**J. J. Manley.** On the Capillary Action of Mercury in the Absence of Gas-Grown Skins. Phil. Mag. (7) 5, 958—962, 1928, Nr. 31. Verf. untersucht die Abhängigkeit der Kapillardepression des Quecksilbers von einer an der Oberfläche des Quecksilbers adsorbierten Gasschicht. Zur Entfernung der Gashaut bzw. zur Entgasung des Quecksilbers werden vier Methoden verwandt. Die ersten beiden fußen auf elektrischen Prozessen, indem die erste im wesentlichen in einem raschen Auf- und Niederbewegen des Quecksilbers in seiner Röhre besteht, wodurch ein schwaches elektrisches Glühen hervorgerufen wird und die zweite in bekannter Weise eine elektrische Entladung durch das Quecksilber und das anschließende Vakuum schießt. Die erste Methode wird vor allem die Gashaut entfernen, und zwar auch die der Röhre, während die zweite auch absorbiertes Gas austreiben wird. Die dritte und vierte Methode besteht im wesentlichen in einem Destillationsprozeß. Es zeigte sich, daß die Kapillardepression des Quecksilbers wesentlich von der Gasbelastung abhängt und sogar bei fortschreitender Entgasung in eine Kapillarerhöhung übergeht. In einer Kapillarröhre von 3 mm Durchmesser, die anfänglich eine Depression von 1,8 mm aufwies, zeigte sich nach der Entgasung schließlich eine Kapillarerhöhung von 3,1 mm. Sexl.

**S. Chapman.** On the Brownian Displacements and Thermal Diffusion of Grains suspended in a Non-Uniform Fluid. Proc. Roy. Soc. London (A) 119, 34—54, 1928, Nr. 781. [S. 1580.] Przibram.

**W. Herz.** Eine Folgerung aus zwei Diffusionsgleichungen. ZS. f. anorg. Chem. 170, 246, 1928, Nr. 3. Ist  $D$  die Diffusionskonstante,  $n$  die Zahl der Atome in der Molekel und  $M$  das Molgewicht, so ist nach Gapon  $D\sqrt{n} = \text{Const.}$  Ferner ist bekannt, daß  $D\sqrt{M} = \text{Const.}$  ist. Es folgt  $\sqrt{M/n} = \text{Const.}$  Verf. gibt eine Tabelle von 19 organischen Verbindungen, bei denen diese Beziehung recht gut erfüllt ist. Güntherschulze.



**S. Chapman.** The Molecular Displacements in Diffusing Gas-Mixtures. Proc. Roy. Soc. London (A) 119, 55—60, 1928, Nr. 781. [S. 1581.]

*Przibram.*

**Karl Fredenhagen.** Beiträge zur Kenntnis der elektrolytischen Lösungskräfte und des elektrolytischen Ionenzustandes. III. Löslichkeiten und Lösungskräfte, Lösungs- und Ionisierungsvermögen. ZS. f. phys. Chem. 134, 33—56, 1928, Nr. 1/2. Da jeder Stoff einen Dampfdruck hat, lassen sich die Löslichkeiten auf die Verteilungen zwischen Gas- und Flüssigkeitsphase zurückführen, wobei die Verteilungszahlen ein Maß für die zwischen Lösungsmittel und lösendem Stoff auftretenden Lösungskräfte sind. Eine Unabhängigkeit der Lösungskräfte von der Konzentration ist nur im Gebiet der kleinen Konzentrationen möglich. Eine vollständige Theorie der Löslichkeiten setzt also sowohl eine Theorie der Sättigungskonzentrationen der Stoffe in der Gasphase, wie eine solche der Lösungskräfte voraus. Es wird nun angenommen, daß alle sich auf die Gasphase beziehenden Daten gegeben sind. Bei binären Verbindungen sind die drei Verteilungszahlen der undissoziierten Verbindung und ihrer beiden Komponenten zu berücksichtigen. Tritt in der Flüssigkeitsphase eine elektrolytische Dissoziation ein, so sind die Verteilungszahlen der neutralen Zerfallsteile der Gasphase gegen ihre Ionen durch die vom Verf. definierten Verteilungszahlen gegeben. Das Ionenprodukt einer gegebenen Verbindung in einem gegebenen Lösungsmittel ist hiernach als das Produkt seines Dissoziationsproduktes in der Gasphase mit dem Produkt der elektrolytischen Verteilungszahlen seiner Komponenten gegen dieses Lösungsmittel gegeben. Die elektrolytischen Verteilungszahlen werden für eine Anzahl von Elementen zunächst für wässrige Lösungen, dann auch für Ammoniak berechnet und für andere Lösungsmittel geschätzt. Die Reihenfolge der Verteilungszahlen entspricht keineswegs der ihrer Normalpotentiale. Auch die Reihenfolgen der Verteilungszahlen weichen für verschiedene Lösungsmittel stark voneinander ab. Für eine Anzahl von Verbindungen, deren Dampfdrucke gemessen sind und für welche sich nach der Nernstschen Wärmetheorie die Dissoziationskonstante der Gasphase berechnen läßt, werden die Ionenprodukte zunächst in wässrigen Lösungen und dann in anderen Lösungsmitteln berechnet oder geschätzt. Die Übereinstimmung liegt in allen Fällen innerhalb der Fehlergrenzen, so daß als sicher anzusehen ist, daß man Ionenprodukte vorausberechnen kann, sofern die nötigen Daten bekannt sind. Aus bekannten Ionenprodukten in einem Lösungsmittel kann man die in jedem beliebigen anderen und ebenso auch die Dissoziationsprodukte in der Gasphase berechnen. Allgemeine Regelmäßigkeiten über die Größe der Verteilungszahlen der undissoziierten Verbindungen lassen sich bisher noch nicht angeben, doch scheint die Größenordnung der Verteilungszahlen der undissoziierten Verbindungen in allen Fällen weit hinter den Größenordnungen zurückzubleiben, die bei den elektrolytischen Verteilungszahlen auftreten. Eine allgemeine Definition des Lösungs- und Ionisierungsvermögens eines Lösungsmittels läßt sich nicht angeben. Sie ist nur von Fall zu Fall oder für eine Gruppe sich hinreichend ähnlich verhaltender Verbindungen möglich.

*Güntherschulze.*

**A. v. Kiss.** Über die Neutralsalzwirkung bei den Ionenreaktionen. II. Über die Neutralsalzwirkung in konzentrierten Salzlösungen. ZS. f. phys. Chem. 134, 26—32, 1928, Nr. 1/2. Zur Prüfung der Frage, ob die Neutralsalzwirkung bei den Ionenreaktionen in verdünnten Lösungen einem ganz anderen Gesetz folgt als in konzentrierten, wurde die Reaktion zwischen Persulfat- und Jodionen in konzentrierten Salzlösungen untersucht. Die Versuchsanordnung ist früher (ZS. f. phys. Chem. 128, 71, 1927)

beschrieben. Es ergibt sich, daß bei dieser Reaktion die Konzentrationswirkung der Reaktionskomponenten auf den Wert der Geschwindigkeitskonstante beinahe vollständig verschwindet. Die Neutralsalzwirkung folgt in konzentrierten Salzlösungen dem Gesetz von Grube und Schmid, d. h. der Wert der Geschwindigkeitskonstante ändert sich linear mit der Salzkonzentration. *Güntherschulze.*

**F. A. H. Schreinemakers and B. C. van Balen Walter.** Osmosis of ternary liquids. Experimental part I. *Proc. Amsterdam* **31**, 113—124, 1928, Nr. 1; Experimental part II ebenda S. 169—178, Nr. 2. *Scheel.*

**W. R. G. Atkins.** Lecture experiments on the Hydrogen Ion concentration Changes in the Rusting of Iron. *Nature* **121**, 615, 1928, Nr. 3051. Es wird eine Methode mit Hilfe von Bromthymolblau als Indikator zur Ermittlung der Änderung der Azidität ( $p_H = 3,2$ ) durch Zugabe einer Wasserstoffsuperoxydlösung ( $p_H = 5,6$ ) zu  $FeSO_4$ -Lösungen ( $p_H = 4,8$ ) oder durch die atmosphärische Oxydation von Ferrosalzen beschrieben. Mit dieser Methode wird die durch Absorption von Kohlensäure verursachte Änderung des  $p_H$ -Wertes von Wasser (6,6 bis 8,4), das in Berührung mit Eisen steht, bestimmt. Eine Lösung vom  $p_H = 5,6$  bis 6,0 besitzt, wenn das aus der Luft absorbierte Kohlendioxyd durch Zufügung von Wasserstoffsuperoxyd frei wird, den Wert  $p_H = 4,6$ . Die experimentellen Resultate sprechen gegen die Ansicht, nach welcher das erste Stadium des Rostens von Eisen eine Oxydation desselben ist. *St. Handel.*

**Wilhelm Eitel und Bruno Lange.** Über die Lösung von Metallen in Salzschnmelzen. *ZS. f. anorg. Chem.* **171**, 168—180, 1928, Nr. 1/2. Es wurde die Auflösung von Blei in besonders gereinigtem Bleichlorid und von Cadmium in Cadmiumchlorid untersucht. Zur mikroskopischen Untersuchung wurde ein bei den hohen Schmelztemperaturen brauchbares Mikroskop zusammengestellt. Sowohl mit Hilfe dieses Erhitzungsmikroskops, als auch durch Untersuchung der Pyrosole auf den Tyndalleffekt wurde bewiesen, daß die Auflösung nicht kolloidal, sondern molekulardispers erfolgt. Über eine thermodynamische Betrachtung gelangen Verff. auch zu diesem Ergebnis. Es wird wiederholt gezeigt, daß die Auflösung unter chemischer Einwirkung der Salzschnmelze mit Bildung einer Verbindung, eines Subhalogenids, erfolgt. Im Falle des Bleies geschieht diese nach:  $Pb_n + PbCl_2$ ,  $Pb_n PbCl_2$ . Diese Verbindung dissoziiert thermisch unter Abgabe freier Metallmoleküle, die dann als solche in der Schmelze vorhanden sind. Diese freien Metallmoleküle rufen auch die Färbung der Schmelzen hervor. Dieselben verursachen auch die Färbung von sonst metallfreien Schmelzen. Dieses in der Schmelze molekular gelöste Metall scheidet sich beim Erstarren aus und läßt sich ultramikroskopisch leicht nachweisen. *St. Handel.*

**Paul Bary.** Propriété nouvelle de certains gels de silice. *C. R.* **186**, 863—864, 1928, Nr. 13. Es wird die Herstellung von Silikagel beschrieben: Man fällt Natriumsilikat mittels Salzsäure, wäscht aus, läßt langsam an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur trocknen und zerkleinert unter Erwärmen oder läßt in Wasser oder Salzlösungen eintropfen. Wird die letztgenannte Methode angewendet, so sind laute, explosionsähnliche Töne bemerkbar, wie beim Brechen von Glas. Dieser Effekt ist mit 0,001 norm. Säurelösung am stärksten ausgeprägt. Fast oder gänzlich fehlt er mit Benzol, Toluol und Tetrachlorkohlenstoff. Nach dem Verf. ist das Phänomen wahrscheinlich mit einem Eintritt von Wasser in die kleinen Poren des Gels verbunden und nicht eine Folge von Hydratation. *St. Handel.*



**Th. Sexl.** Zur Theorie der Adsorption. ZS. f. Phys. 48, 607—610, 1928, Nr. 9/10. Auf Grund statistischer Betrachtungen, die denen O. Sterns zur Gewinnung der Dampfdruckformel analog sind, wird die Adsorptionsformel für Gase an festen Körpern aufgestellt und dem Bau nach mit der Langmuirschen Formel in Übereinstimmung gefunden. Die in die Langmuirsche Formel eingehenden phänomenologischen Konstanten erhalten eine molekularkinetische Deutung. *Sexl.*

**Sidney J. Gregg.** An examination of Patrick's theory of adsorption. Journ. phys. chem. 32, 616—619, 1928, Nr. 4. Von Patrick und Mc Gavack ist eine Theorie der Adsorption aufgestellt worden, derzufolge die Adsorption auf eine Kondensation der adsorbierten Dämpfe in den Kapillaren des Adsorbens zurückzuführen ist. Auf Grund dieser Vorstellung und einiger empirischer Annahmen gelangt Patrick zu einer Formel, in welche unter anderem die Oberflächenspannung  $\sigma$  eingeht. Verf. zeigt an Hand des vorliegenden Beobachtungsmaterials, daß die Einführung von  $\sigma$  ungerechtfertigt ist und daß eine einfache empirische Formel einen genaueren Anschluß an die experimentellen Ergebnisse liefert als die von Patrick. Er betont aber, daß damit nicht etwa die ganze Theorie hinfällig ist, sondern nur die Unterlagen für die Formel revidiert werden müßten. *Sewig.*

**Jurō Horiuchi.** On the Solubility of Gas and the Coefficient of Dilation by Absorption. Part I. Bull. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 7, 119—172, 1928, Nr. 2 (japanisch). Abstr. (englisch) 1, 11—17, 1928, Nr. 2. Verf. bestimmt die Löslichkeit verschiedener Gase (Wasserstoff, Luft, Kohlensäure, Stickoxydul, Schwefeldioxyd) in Flüssigkeiten (Kohlenstofftetrachlorid, Benzol, Chlorbenzol, Essigsäuremethylester, Aceton, Chloroform, Äther) durch Messung des verbleibenden Volumens in einer Gasbürette. Auf Grund der Ergebnisse werden die Absorptionsdilationskoeffizienten berechnet. Für Stickoxydul und Kohlendioxyd werden die beobachteten und die nach van der Waals berechneten Löslichkeiten in den genannten Lösungsmitteln verglichen. *St. Handel.*

**J. E. Verschaffelt en Edm. Van de Castele.** De Veerbalans van Hartmann en Braun en haar gebruik. Natuurwetensch. Tijdschr. 10, 35—46, 1928, Nr. 2. Bekanntlich hat die Federwaage von Hartmann & Braun eine leicht drehbare stählerne Achse, welche einen Hebel trägt, woran man das zu wägende Objekt hängt. Durch Drehung eines Hebels, welcher mit der Achse mittels einer Uhrfeder verbunden ist, kann man einen am ersten Hebel befestigten Zeiger  $b$  auf Null zurückbringen. Dabei zeigt ein am zweiten Hebel befestigter Zeiger auf einer Skale unmittelbar das Gewicht des Objektes an. An der Hinterseite befindet sich ein Knopf, welcher mittels einer kleineren Uhrfeder mit der Achse verbunden ist. Durch Drehung dieses Knopfes  $g$  kann man bewirken, daß der Zeiger bei bestimmter Belastung die richtige Anzeige gibt. Eine elektromagnetische Dämpfung verhindert Schwingungen des Hebels. Verff. teilen mit, daß man gut darauf achten soll, daß diese Dämpfungseinrichtung keine mechanische Reibung zeigt (sonst Abhängigkeit der Einstellung von dem letzten Drehungssinn des Hebels). Verff. studieren den Temperatureinfluß bei Belastungen von 20, 100, 200, 300, 400 und 500 mg bei Temperaturen von 8,6 bis 25,1°. Die (von der Temperatur unabhängige) Temperaturabhängigkeit  $k$  der Ablesung  $a$  ( $k = da/dt$ ) wird gut durch die Interpolationsformel  $k = 0,160 + 0,00042 p$  ( $p$  ist die Belastung) vorgestellt. Dann eichten die Verff. die Waage von 10 zu 10 mg (0 bis 500 mg). Bei bestimmter Einstellung des Knopfes  $g$  ist bei 14° der

Unterschied zwischen Ablesung und angehängtem Gewicht fast immer (innerhalb des Beobachtungsfehlers  $\pm 0,2$  mg) 2,8 mg. Also ist bei  $14^\circ$  die korrigierte Anzeige richtig, nicht aber bei  $20^\circ$ , wie auf dem Instrument angegeben ist. Um auch den Einfluß einer Drehung des Knopfes  $g$  zu untersuchen, brachten Verff. einen Zeiger und Skale an.  $13,5^\circ$  auf dieser Skale kompensieren ein Skalenteil der Hauptskala. Eine bestimmte Drehung von  $g$  ändert alle Ablesungen um einen von der Belastung unabhängigen Betrag. Weil Verff. beabsichtigen, die Waage bei der Bestimmung der Oberflächenspannungen von Flüssigkeiten mit der Abreißmethode zu benutzen, brachten sie auch noch eine kleine Skale beim Einstellpunkt des Zeigers  $b$  an. Bei verschiedenen Belastungen untersuchten Verff. den Einfluß von verschiedenen Einstellungen  $\beta$  des Zeigers  $b$  auf die Ablesungen  $a$ . Die Formel  $a = a + b\beta - c\beta^2$  genügt sehr gut mit  $b = 1,000 + 0,00042 P$  und  $c = 0,00028 P$ , wo  $P = p + 503,8$  und  $p$  die Belastung ist. Zum Schluß leiten Verff. alle die erhaltenen Formeln auch theoretisch ab, wobei sie für die Kräftepaare, welche die Federn ausüben, das Hooke'sche Gesetz gelten lassen. Das gibt  $a = (A + BP) + (A_1 + B_1P)\beta - (A_2 + B_2P)\beta^2$ . Diese Formel stimmt genau mit den Beobachtungen. Man kann nun auch die verschiedenen bestimmenden Konstanten des Instruments berechnen. *Kolkmeijer.*

**H. A. Thomas and G. W. Warren.** An Optical Method of Measuring Small Vibrations. Phil. Mag. (7) 5, 1125—1130, 1928, Nr. 32. Auf eine Lautsprechermembran ist ein Spiegel geklebt, dem eine zweite Glasplatte, durch Schrauben einstellbar, parallel gegenübersteht. Zwischen beiden werden Interferenzen der grünen Hg-Linie erzeugt, deren Schärfe dann durch die Amplitude der Membran beim Schwingen gegeben ist. Diese Beziehungen werden untersucht, durch Formeln und Diagramme erläutert. *Knipping.*

**Herbert Fuss.** Über das von Herrn Tetens vorgeschlagene Achsensystem für Ballontheodolite. ZS. f. Instrkde. 48, 228—234, 1928, Nr. 5. Es werden Einwände gegen die Brauchbarkeit des neuen Achsensystems erhoben. *Knipping.*

**H. Pflieger-Haertel.** Kaplan- und Propellerturbinen. Elektrot. ZS. 49, 461—466, 496—499, 1928, Nr. 12 u. 13. Das äußerliche Merkmal der Kaplan- und Propellerturbinen gegenüber den Francisturbinen ist der „schaufellose Raum“ zwischen Leitradaustritt und Laufradeintritt sowie bei den Kaplanturbinen die Kürze und die Verstellbarkeit der Laufradschaufeln. Die Vorteile sind: Die bei beiden Turbinenarten erzielbare hohe Schnellläufigkeit; bei der Kaplanturbine der sehr flache, d. h. auch bei Teilbeaufschlagung günstige Wirkungsgradverlauf und die bei den anderen Turbinenarten nicht vorhandene Überlastbarkeit. Die Schaufel-, Saugrohr- und Flügelkopfformen sowie die auftretenden hydraulischen und konstruktiven Probleme werden besprochen. Weiter wird gezeigt, in welcher Weise die selbsttätige Regelung der Kaplanturbine erreicht werden kann. Zum Schluß wird der Anwendungsbereich und der Einbau an einigen Beispielen ausgeführter Anlagen erläutert. *H. E. Linckh.*

**R. Moineau.** Avion à voilure tournante. C. R. 182, 1079—1082, 1926, Nr. 18. Der Verf. beschreibt ein Luftfahrzeug, das ähnlich wie eine Hubschraube senkrecht starten und landen kann. Es besteht aus einem System von Flügeln, welche gleichmäßig auf einen Kreis um eine Achse verteilt angeordnet sind, so daß die Spannweite der Flügel parallel zu der Achse ist. Der Schwerpunkt der Flügel ist mit der Achse, ein anderer Punkt der Flügel mit einem beliebig exzentrisch einstellbaren Zapfen verbunden. Bei einer Drehung der Flügel um die Achse



verändert sich durch diese exzentrische Lenkung der Anstellwinkel der Flügel so, daß eine Kraft in einer bestimmten Richtung senkrecht zur Achse entsteht. Die Flugrichtung fällt mit der Drehachse zusammen. Es werden Versuchsergebnisse mit diesem Apparat, sowie als Vorstudie Ergebnisse für einen schräg von der Seite unter verschiedenen Winkeln angeblasenen Flügel mitgeteilt. *A. Betz.*

**A. Betz.** Der Wirkungsgradbegriff beim Propeller. ZS. f. Flugtechn. 19, 171—177, 1928, Nr. 8. Bei einem Propeller an einem Fahrzeug läßt sich die Nutzleistung und damit der Wirkungsgrad nicht einwandfrei definieren. Leidlich brauchbar ist der im Schiffbau gebräuchliche Begriff des Propulsionswirkungsgrades, bei dem die Nutzleistung das Produkt aus dem Schleppwiderstand des Schiffes (ohne Propeller) und der Fahrgeschwindigkeit ist. Es wird gezeigt, daß aber auch diese Wirkungsgraddefinition prinzipiell zu unsinnigen Werten führen kann. Noch schwieriger wird die Sachlage, wenn der Propeller mit einem Tragflügel zusammenarbeitet, wobei er nicht nur dessen Widerstand, sondern auch dessen Auftrieb beeinflußt. Man muß dann die vom Propeller bewirkte Auftriebsänderung irgendwie in eine angemessene Widerstandsänderung umrechnen. An einem Beispiel werden verschiedene Möglichkeiten einer solchen Bewertung der Auftriebsänderung dargelegt und ihre Unzulänglichkeit in manchen Fällen gezeigt. Zum Schluß wird ein erweiterter Wirkungsgradbegriff (Vektor) eingeführt, welcher sowohl die Widerstandsänderung als auch die Auftriebsänderung getrennt bewertet. *A. Betz.*

#### 4. Aufbau der Materie.

**C. J. Davisson.** Are electrons waves? Journ. Frankl. Inst. 205, 597—623, 1928, Nr. 5. Versuche und Überlegungen über die Frage, ob Elektronen Wellen sind. Verf. kommt zu dem Ergebnis, daß, wenn Röntgenstrahlen Wellen sind, es die Elektronen auch sind. Daß aber der Comptoneffekt und der lichtelektrische Effekt sich am besten mit Hilfe der Annahme beschreiben lassen, daß Röntgenstrahlen Korpuskeln sind. *Güntherschulze.*

**A. Joffé.** Über den Brechungsquotienten der de Brogliewellen des Elektrons. (Eine Bemerkung zu der gleichnamigen Abhandlung von Otto Klemperer.) ZS. f. Phys. 48, 737—738, 1928, Nr. 9/10. Die von Wehnelt und Schmidt beobachtete Erscheinung, daß die Intensität der sekundären Kathodenstrahlung als Funktion des Einfallswinkels der Primärelektronen sich an einer bestimmten Stelle sprunghaft ändert, hat Klemperer (vgl. diese Ber. S. 1035) quantitativ aus der Brechung der de Brogliewellen erklären können. Denselben Brechungsquotienten, den die Wellentheorie liefert, berechnet Joffé aus der klassischen Elektrostatik, indem er annimmt, daß die Elektronen gegen eine bremsende Doppelschicht anlaufen müssen, in der sich die normale Geschwindigkeitskomponente der Elektronen vermindert, während die tangentialen unverändert bleibt. Auf eine derartige Erklärung ist schon von Klemperer hingewiesen worden (diese Ber. S. 1035). Joffé teilt nun mit, daß die Elektronenbrechung im Leningrader Institut benutzt wird zur Erforschung der Potentialverteilungen an dünnen isolierenden Schichten, sowie zur Untersuchung der Frage anomaler Dispersion. *Otto Klemperer.*

**W. Bothe.** Bemerkung zur Zerstreuung magnetischer Elektronen. ZS. f. Phys. 44, 543—548, 1927, Nr. 8. [S. 1530.] *Bothe.*

**H. E. Farnsworth.** Large angle scattering of low velocity electrons from copper, iron, nickel and silver. Phys. Rev. (2) 31, 414—418, 1928, Nr. 3. [S. 1530.] *Güntherschulze.*

**Th. Sexl.** Über eine Methode zur direkten experimentellen Bestimmung des magnetischen Moments eines einzelnen Elektrons. ZS. f. Phys. 48, 729—730, 1928, Nr. 9/10. [S. 1533.] *Sexl.*

**A. Fowler.** Spectra and Atoms. A Lecture delivered before the Chemical Society on February 23 rd, 1928. Journ. chem. soc. 1928, S. 764—780, April. Darstellung der Grundlagen der heutigen Spektroskopie. Die Untersuchungen von Rydberg. Die verschiedenen Serien. Das Kombinationsprinzip von Ritz. Die Terme. Die Quantenzahlen. Das Paulische Prinzip. Die Atomstrukturen. *Güntherschulze.*

**F. H. Loring.** Foreshadowing elements of atomic numbers 75, 85, 87 and 93 by means of x-rays. Nature 117, 153, 1926, Nr. 2935.

**Adam Hilger und F. Twyman.** Bemerkung zu vorstehendem. Ebenda S. 153.

**F. H. Loring.** Erwiderung auf vorstehende Bemerkung. Ebenda S. 154. Verf. wendet sich gegen eine in der Nature vom 26. Dezember 1925, S. 943 erschienene Kritik seiner Veröffentlichungen über die Elemente 75, 85, 87 und 93 in den Chemical News. Er geht noch einmal ausführlich auf die von ihm gemessenen Röntgenlinien ein, die er mit Linien dieser Elemente identifizieren zu können glaubt. Der Kritiker erwidert, daß die Empfindlichkeit und die Genauigkeit der Messungen seiner Ansicht nach nicht genüge, um die Existenz der angegebenen Elemente zu behaupten; insbesondere seien die Verunreinigungen nicht genügend eliminiert, so daß es möglich sei, daß die gefundenen Linien vom Zn oder Hg herstammen. *Güntherschulze.*

**Edmund C. Stoner.** Notiz über die Verteilung von Elektronen auf die Energieniveaus der Atome. Proc. Leeds Philos. Literary Soc. 1, 226—231, 1928. Verf. legt dar, daß bisher eine Anzahl unberechtigter Anwendungen des Elektronenverteilungsprinzips auf Atomniveaus erfolgt ist. Dies wurde durch ungenügende Berücksichtigung inzwischen erfolgter Untersuchungen veranlaßt, welche eine Modifizierung jenes Prinzips erforderlich machen. Es wird die Klassifizierung der Elektronen in *k*- und *n*-Gruppen diskutiert und die spektroskopische Bedeutung der Röntgenstrahlenniveaus behandelt. Es wird gezeigt, daß eine Unterteilung der Elektronen in *n*-, *k*- und *j*-Untergruppen, die sich mit den Röntgenstrahlenniveaus vereinbaren lassen, nicht möglich ist. Verf. weist darauf hin, daß auch die Deutung der magnetischen und koordinativ-chemischen Eigenschaften der Atome nicht ohne weiteres auf jene Untergruppierung der Elektronen zurückgeführt werden darf. *\*Frankenburger.*

**J. Gillis.** Het natuurlijke systeem der elementen en de gewone indeeling der analytische chemie. Natuurwetensch. Tijdschr. 10, 47—52, 1928, Nr. 2. [S. 1476.] *Kolkmeijer.*

**Hans Th. Wolff.** Bemerkung zu der Arbeit von W. A. Sokolow: „Die Gesetzmäßigkeiten des radioaktiven Zerfalls“. ZS. f. Phys. 48, 745



—746, 1928, Nr. 9/10. Der Verf. weist darauf hin, daß die von Sokolow (vgl. diese Ber. S. 229) mitgeteilten Gesetzmäßigkeiten beim radioaktiven  $\alpha$ -Zerfall aus einer von ihm bereits 1920 und 1921 gegebenen Gleichung folgen (vgl. diese Ber. 1, 870, 1314, 1920; 2, 811, 1139, 1921). *K. W. F. Kohlrusch.*

**Elisabeth Rona und Ewald A. W. Schmidt.** Die Herstellung von hochkonzentrierten Poloniumpräparaten durch Destillation. ZS. f. Phys. 48, 784—789, 1928, Nr. 11/12. Gesucht wird ein Verfahren, das zum Unterschied von der bekannten, von I. Curie vorgeschlagenen „Rotationsmethode“ möglichst unabhängig von der Reinheit des Ausgangsmaterials sein und eine nachträgliche Verstärkung gestatten sollte; als geeignet wurde die von Hevesy-Paneth beschriebene Po-Destillation befunden. Das zur Destillation kommende Po wird in geringer Konzentration (bis zu 1000 stat. Einh. pro Quadratcentimeter) auf großen Pt-Elektroden von etwa 0,02 mm Stärke elektrolytisch aus  $\frac{1}{10}$  norm.  $\text{HNO}_3$  saurer RaD-Lösung abgeschieden; bei einer Stromdichte von etwa  $5 \cdot 10^{-6}$  Amp./cm<sup>2</sup> wird erreicht, daß an der Kathode Po fast rein abgeschieden wird. Über die Apparatur zur Destillation muß auf das Original verwiesen werden; es wurden bis jetzt Präparatstärken erzielt, wie 20 000 stat. Einh. auf 7 mm<sup>2</sup>, bzw. 1400 stat. Einh. auf einer Spitze mit 1 mm<sup>2</sup> Endfläche. Die Präparate zeigen ferner den Vorteil, sehr gleichmäßige Flächenbelegung zu besitzen und sehr homogene  $\alpha$ -Strahlung zu liefern, das ist also, rein und unbedeckt zu bleiben. Wegen Verseuchungsgefahr müssen sie in Kapseln eingeschlossen verwendet werden. *K. W. F. Kohlrusch.*

**Hans Pettersson.** Der Heliumkern als Baustein anderer Atomkerne. ZS. f. Phys. 48, 799—804, 1928, Nr. 11/12. Ein Beitrag zur Diskussion, ob das spontane Auftreten des He-Kernes als  $\alpha$ -Teilchen beim radioaktiven Zerfall einerseits, das unter den Atomgewichten häufige Vorkommen von ganzzahligen Vielfachen von 4 andererseits hinreicht, den He-Kern neben Elektronen und Protonen als sekundären Elementenbaustein anzusehen. Verf. weist auf einige Widersprüche hin, die sich mit dieser Annahme in bezug auf die Abspaltbarkeit von H-Teilchen aus He-Multipeln (wie z. B. C) sowie in bezug auf die neuen Atomgewichtsbestimmungen von Aston ergeben. *K. W. F. Kohlrusch.*

**Fritz Paneth und Kurt Peters.** Heliumuntersuchungen. I. Über eine Methode zum Nachweis kleinster Heliummengen. ZS. f. phys. Chem. 134, 353—373, 1928, Nr. 5/6. Es wird eine Methode beschrieben, die den Nachweis sehr kleiner Mengen von He und Ne ermöglicht. Die Untersuchung des Verschwindens der einzelnen Spektrallinien bei sinkender Menge der Gase zeigt, daß bei beiden die letzten Linien noch sichtbar sind, wenn die Gasmenge auf  $10^{-10}$  cm<sup>3</sup> verringert ist. Dieser Wert wird als die praktische Empfindlichkeit der Methode angesehen. Es wird eine Tabelle mitgeteilt, aus der für jede Größenordnung zwischen  $10^{-5}$  und  $10^{-10}$  cm<sup>3</sup> Gas zu ersehen ist, welche He- und Ne-Linien auftreten. Die kleinste Menge atmosphärischer Luft, deren Vorhandensein mittels dieses Verfahrens an dem Auftreten von Neon gezeigt werden kann, beträgt demnach  $10^{-5}$  cm<sup>3</sup>. Zur Untersuchung wird das auf He oder Ne zu prüfende, von Verunreinigungen befreite Gas aus einem MacLeod'schen Gefäß in eine sehr enge angeschmolzene Kapillare gedrückt und in dieser mit Hilfe von Außenelektroden zum Leuchten angeregt. Für Mengen unterhalb von  $10^{-6}$  cm<sup>3</sup> bewährten sich Kapillaren von 0,1 mm lichter Weite und 6 mm Außendurchmesser am besten. — Es war mit der beschriebenen Methode möglich, die

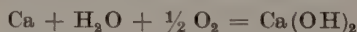
He-Entwicklung aus dem unsichtbaren aktiven Niederschlag des Th zum erstenmal spektroskopisch nachzuweisen. Dazu muß die  $\gamma$ -Aktivität des ThB und ThC im radioaktiven Gleichgewicht nur etwa 0,1 mg Ra äquivalent sein.

*Güntherschulze.*

**H. D. Smyth.** Further Studies in Ionization: Hydrogen and Oxygen. Proc. Roy. Soc. London (A) **105**, 116—128, 1924, Nr. 729. Mit Hilfe einer früher (Proc. Roy. Soc. London **104**, 121, 1923) veröffentlichten Methode wird gefunden, daß die Ionisierung des Wasserstoffs bei 16,5 Volt nicht von einer Dissoziation begleitet ist. Atomare Wasserstoffionen erscheinen erst bei einer  $4,25 \pm 0,06$  Volt höheren Spannung als molekulare. Der Bruchteil atomarer Ionen bleibt sehr klein bis zu der höchsten benutzten Spannung von 720 Volt. Wird jedoch ein genügend hoher Druck angewandt, so überwiegen die Atomionen und erscheinen annähernd bei der gleichen Spannung wie die Molekülionen. Das wird als ein Sekundäreffekt infolge von Zusammenstößen ionisierter Moleküle mit anderen Molekülen und dadurch hervorgerufene Ionisation gedeutet. In  $O_2$  wurden ähnliche Ergebnisse wie früher in Stickstoff erhalten. Molekülionen werden bei etwa 15,5 Volt gebildet, doppelt und einfach geladene Atomionen bei etwa 7 und  $7,5 \pm 0,2$  Volt höherer Spannung. Die Ergebnisse lassen sich durch ähnliche thermodynamische Gleichungen wie bei  $N_2$  wiedergeben, aber die Ergebnisse an Wasserstoff lassen den Wert dieses Verfahrens zweifelhaft erscheinen. Eine scharfe Zunahme des Bruchteils der Atomionen fand sich in der Gegend von 500 Volt, doch hing ihre Menge stark von der Größe des Magnetfeldes in der Ionisierungsröhre ab.

*Güntherschulze.*

**G. Devoto.** Das theoretische Potential der Erdalkalimetalle. ZS. f. Elektrochem. **34**, 19—22, 1928, Nr. 1. Verf. stellt durch Rechnung das Potential der Erdalkalimetalle fest. Aus der freien Energie der Reaktion



wird das Potential 2,888 Volt, aus der freien Energie der Reaktion



wird das Potential 2,906 Volt für Calcium berechnet. Der Berechnung für das Potential des Strontiums und Bariums lag die Reaktion  $Me + F_2 = MF_2$  zugrunde und für das des Magnesiums die Reaktion  $Mg = \frac{1}{2} O_2 + H_2O \text{ (fl)} = Mg(OH)_2$ ; die berechneten Werte sind:

$$Sr/Sr^{++} = 2,945 \pm 0,05,$$

$$Ba/Ba^{++} = 2,96 \pm 0,05,$$

$$Mg/Mg^{++} = 2,35.$$

Durch diese Werte wird die Spannungsreihe, wie sie z. B. Auerbach angibt, weitgehend geändert.

*Miething.*

**J. Frenkel und N. Semenoff.** Die Kinetik der Dissoziation von zweiatomigen Molekülen. ZS. f. Phys. **48**, 216—230, 1928, Nr. 3/4. Nach der Theorie von Arrhenius befinden sich die reaktionsfähigen Moleküle in einem „aktiven Zustand“, welcher sich gegenüber dem Normalzustand durch eine Zusatzenergie auszeichnet. Verff. versuchen nun, die schon öfter vermutete Identität dieser „aktiven Moleküle“ mit den angeregten Molekülen der Quantentheorie strenger zu begründen, und zwar an Hand der einfachsten chemischen Reaktion, der Dissoziation zweiatomiger Moleküle. In der Vorstellung über den Anregungsvorgang dieser Moleküle schließen sie sich dabei an die Arbeiten von Franck u. a. an. Zunächst wird im Abschnitt „Mechanismus der Aktivierung



und Desaktivation“ auf Grund des Prinzips des vollständigen Gleichgewichts gezeigt, daß sowohl der mechanische Aktivationsvorgang ( $A + \vec{N} \rightleftharpoons A' + N$ ) wie der optische ( $A + h\nu \rightleftharpoons A'$ ) immer wirksam sind, und zwar der letztere vorzüglich bei hohen, der erstere vorzüglich bei niederen Drucken. Die mit Aktivierung verbundene Dissoziation ( $A_2 + \vec{N} \rightleftharpoons A + A + N$  und  $A_2 + h\nu \rightleftharpoons A' + A$ ) wird dann in Teilreaktionen zerlegt, die Beziehung zwischen den Geschwindigkeitskoeffizienten der entgegengesetzten Reaktion ermittelt und die Kinetik der Gesamtreaktion entwickelt. Ferner wird die Dissoziation in zwei normale Atome ohne Aktivierung ( $A_2 + \vec{N} \rightleftharpoons A + A$ ) durch einen Stoß erster Art betrachtet, wobei gezeigt wird, daß ein Molekül  $A_2$  unter der Wirkung eines Stoßes erster Art lieber in den angeregten Zustand übergeht, als dissoziiert. Schließlich wird noch die durch Adsorption bedingte katalytische Dissoziation behandelt und zum Schluß die drei betrachteten Reaktionstypen: 1. mit Aktivierung verlaufende Gasreaktion, 2. Gasreaktion ohne Aktivierung, 3. katalytische Reaktion miteinander verglichen.

K. L. Wolf.

**A. Carrelli.** Sul calcolo dell'energia di dissociazione delle molecole biatomiche. Cim. (N. S.) 5, 9—13, 1928, Nr. 1. Es wird theoretisch das Vorzeichen des Korrektionsgliedes bestimmt, das in der Formel, die die Dissoziationsenergie eines zweiatomigen Moleküls aus der Kenntnis seines Bandenspektrums zu berechnen erlaubt, zu einer größeren Annäherung führt.

Güntherschulze.

**A. Carrelli und Peter Pringsheim.** Die Bildungswärme der  $K_2$ -Moleküle. ZS. f. Phys. 44, 643—652, 1927, Nr. 9/10. Mit Hilfe eines Spektrophotometers wird die Helligkeit der in Kaliumdampf durch weißes Licht erregten roten Bandenfluoreszenz als Funktion der Temperatur gemessen, und zwar entweder im gesättigten K-Dampf oder — indem ein Ansatzrohr auf konstanter Temperatur gehalten wird — bei konstantem Druck. Setzt man die Intensität der Bandenfluoreszenz proportional der Konzentration der  $K_2$ -Moleküle im Dampf (was bei hinreichend niedriger Dampfdichte erlaubt ist), so liefert die erste Meßreihe zunächst die Sättigungsdampfdruckkurve der  $K_2$ -Moleküle und damit auch die Verdampfungswärme  $\lambda_2$ ; daraus kann man durch Kombination mit der bekannten Verdampfungswärme  $\lambda_1$  der Kaliumatome nach der Gleichung  $G = 2\lambda_1 - \lambda_2$  die Bildungswärme der  $K_2$ -Moleküle zu 0,63 Volt berechnen. Die zweite Methode ergibt direkt  $G$  aus der Zunahme der Dissoziation mit der Temperatur bei konstantem Druck zu 0,53 Volt. Aus der Konvergenz der Banden im Fluoreszenzspektrum schließlich berechnet sich (fast sicher etwas zu hoch)  $G = 0,68$  Volt. Als wahrscheinlichster Mittelwert wird angenommen  $G = 0,61$  Volt = 14000 cal/Mol.

Peter Pringsheim.

**Felix Joachim v. Wiśniewski.** Das Modell der dreiatomigen Molekel von  $H_2O$  und  $CO_2$ . ZS. f. Phys. 47, 567—588, 1928, Nr. 7/8. a) Es wird unter verschiedenen Annahmen ein Modell für die dreiatomige Molekel berechnet. b) Es werden für Wasser zwei Molekelarten unterschieden: 1. unsymmetrische Molekel ( $HHO$ ), 2. symmetrische Molekel ( $HOH$ ). Aus den Messungen Hettners wird geschlossen, daß beide existieren und der Schluß gezogen, daß bei Berechnung des Dipolmoments auf Grund der Debyeschen Theorie der Bruchteil der dipollosen symmetrischen Moleküle bekannt sein muß. c) Kohlensäure. Analog b, wobei die Existenz beider Arten auf Grund der Messungen von Schaefer und Philipps als erwiesen angesehen wird. d) Dielektrische Konstante dreiatomiger Moleküle. e) Die magnetischen Suszeptibilitäten dreiatomiger Moleküle.

K. L. Wolf.

**K. R. Ramanathan and N. G. Srinivasan.** The Optical Anisotropy of some simple Inorganic Gaseous Compounds. *Phil. Mag.* (7) **1**, 491—496, 1926, Nr. 2. Die Depolarisation des zerstreuten Lichtes wurde bei den Gasen Chlorwasserstoff, Schwefelwasserstoff und Ammoniak gemessen und das Ergebnis in Zusammenhang mit der Struktur der Moleküle gebracht. Die Depolarisation in zum einfallenden Strahle senkrechter Richtung war in allen Fällen dieselbe, nämlich 0,008; sie zeigt einen hohen Grad optischer Symmetrie an. Der Wert der Anisotropie unterstützt die Anschauung, daß in diesen Gasen die dem Wasserstoff angehörigen Elektronen auf die äußeren Bahnen der schwereren Atome übergegangen sind, um die charakteristische Elektronenanordnung des nächsten Edelgases zu vervollständigen. Da Stickstoff und Kohlenoxyd gleich depolarisieren, so ist anzunehmen, daß die Konfiguration der äußeren Elektronen bei ihnen gleichartig ist. *Kauffmann.*

**G. W. Stewart and E. W. Skinner.** X-ray diffraction in liquids: isomers of primary alcohols. *Phys. Rev.* (2) **31**, 160, 1928, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Fortsetzung der Versuche von Stewart und Morrow über die primären normalen Alkohole. Neun Isomere wurden untersucht, einer von n-Butyl-, fünf von n-Amyl-, einer von x-Hexyl- und zwei von n-Heptylalkohol. Die Anlagerung von  $\text{CH}_3$  als Seitenzweig ändert den „Durchmesser“ um 0,6 Å, die von OH um 0,4 Å. Die Anlagerung von  $\text{CH}_3$  und OH an das gleiche Atom der Kette vergrößert den Durchmesser nur um 0,65 Å. Der gemessene Durchmesser des Moleküls ist ein Mittelwert, doch ergibt sich im Falle des di-n-Propylcarbinols eine bessere Auflösung, wobei sich zeigt, daß die Anlagerung von OH den Durchmesser in der einen Richtung um 0,45 Å und in der anderen überhaupt nicht vergrößert. Es ergibt sich das Vorhandensein von assoziierten polaren Gruppen, die zwei Moleküle in einer kontinuierlichen Kette für jeden Längenabstand enthalten. Wenn die OH-Gruppe nicht an das letzte oder vorletzte Atom in der Kette angelagert ist, verschwindet diese Assoziation, und es ist nur ein Molekül pro Längenabstand vorhanden. Dieses Ergebnis befindet sich in Übereinstimmung mit dem anderer Forscher an ähnlichen Ketten im festen Zustand. *Güntherschulze.*

**J. Arvid Hedvall.** Über Auflockerung, elektrische Leitfähigkeit und Reaktionsvermögen der Kristallgitter. *Svensk Kem. Tidskr.* **40**, 65—98, 1928. Übersicht über einige für das obige Thema wichtige Resultate der Arbeiten über Reaktionen zwischen festen Stoffen. Es wird vor allem die Frage nach einem Zusammenhang zwischen dem Zustand der Kristallgitter und ihrer Reaktionsfähigkeit erörtert. Hierbei werden in Form eines Entwurfs zu einem Arbeitsprogramm und einer Zusammenstellung von Erfahrungen behandelt die Auflockerung durch Wärmezufuhr und Diskontinuitäten, die Auflockerung der Gitter zufolge der gegenseitigen Einwirkung der Bausteine, Deformation, Ionengitter und Molekülgitter, Beziehungen zwischen Gitteraufbau und Reaktionsvermögen, Bindungsart und Reaktionsvermögen unter hauptsächlicher Heranziehung der Untersuchungen über additive Reaktionen beim Erhitzen von Oxydgemischen, über den Einfluß der Korngröße, Kornform und Vorbehandlung des Materials auf das Reaktionsvermögen, über die Methode der Aufnahme von Erhitzungskurven, und besonders über Platzwechselreaktionen und die Rolle der Ionen beim Reagieren im festen Zustand. Es ist zu erwarten, daß jeder auflockernde Prozeß auf die Reaktionsfähigkeit kristallisierter Stoffe erhöhend einwirken soll. *\* Bloch.*

**R. C. Gibbs and C. V. Shapiro.** Aspectroscopic criterion for the benzenoid structure in some types of triphenyl-methane derivatives. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **14**, 251—253, 1928, Nr. 3. [S. 1574.] *Kauffmann.*



**Joseph W. Ellis.** Infra-red absorption by the N—H bond. II. In aryl, alkyl and aryl-alkyl amines. Journ. Amer. Chem. Soc. **50**, 685—695, 1928, Nr. 3. [S. 1536.]

**M. A. Easley, L. Fenner and B. J. Spence.** The infra-red absorption spectra of the halogen derivatives of methane. Astrophys. Journ. **67**, 185—194, 1928, Nr. 3. [S. 1562.] *Dreisch.*

**H. Jones und R. Whiddington.** Über den Durchgang von Elektronen durch Wasserstoff bei niedrigen Drucken. Proc. Leeds Phil. Lit. Soc. **1**, 239—241, 1928. [S. 1523.]

**R. Whiddington.** Einige weitere Versuche über den Durchgang von Elektronen durch Schlitze. Proc. Leeds Phil. Lit. Soc. **1**, 242—245, 1928. [S. 1524.] *\*Frankenburger.*

**Ralph Brandreth Kennard.** The mean free path of the alkali ions in different gases. Phys. Rev. (2) **31**, 423—430, 1928, Nr. 3. [S. 1523.]

**John A. Eldridge.** Experimental test of Maxwell's distribution law. Phys. Rev. (2) **30**, 931—935, 1927, Nr. 6. [S. 1580.] *Güntherschulze.*

**Thomas H. Johnson.** The Reflection of Atomic Hydrogen from Ice Crystals. Nature **120**, 191, 1927, Nr. 3014. [S. 1529.]

**A. M. Taylor and E. K. Rideal.** On the Electric Moment of the Sulphur Complex. Proc. Roy. Soc. London (A) **115**, 589—609, 1927, Nr. 772. [S. 1516.] *Wessel.*

**E. Schmid und G. Wassermann.** Über die Festigkeit von Tellurkristallen. ZS. f. Phys. **46**, 653—667, 1928, Nr. 9/10. Die Herstellung von Tellurkristallen durch Schmelzen und langsames Erstarrenlassen des Metalls in evakuierten Glasröhren wird beschrieben. Die [0001]-Achse ist als Wachstumsrichtung stark bevorzugt. Die beim Spalten und Zerreißen der Kristalle auftretenden Flächen sind Prismenflächen erster Art. Zerreißversuche ergeben, daß nur im Bereich von 90 bis 29° für den Winkel  $\alpha_1$  zwischen querstliegender Prismenfläche erster Art und Drahtachse das Zerreißen bei einer konstanten, kritischen Normalspannung von 451 g/mm<sup>2</sup> erfolgt. Für  $\alpha_1$ -Winkel von 29 bis 6° fällt dagegen die im Moment des Zerreißens wirkende Normalspannung systematisch zu sehr kleinen Werten ab. Die Kristalle dieser Orientierungen zeigen zum Teil keine Prismenreißfläche mehr, sondern weisen querliegende, unregelmäßige, oft muschelige Bruchflächen auf, deren Identität mit der Basisfläche nicht feststellbar ist. Es wird daher angenommen, daß für diese Orientierungen vor Erreichung der kritischen Normalspannung senkrecht zur Prismenfläche die Kristallfestigkeit überschritten wird. Das im Bereich von 29 bis 15° noch beobachtete Auftreten von Prismenreißflächen dürfte sekundärer Natur sein. Die Abhängigkeit der Festigkeit von der Orientierung wird durch ein räumliches Modell dargestellt. Plastische Deformation der Kristalle konnte nur durch Biegung nachgewiesen werden. Es scheinen sich die Prismenflächen erster Art als Translationsflächen und die diagonale Achse erster Art als Translationsrichtung zu betätigen. *Wassermann.*

**E. Schmid und G. Wassermann.** Über die mechanische Zwillingsbildung von Zinkkristallen. ZS. f. Phys. **48**, 370—383, 1928, Nr. 5/6. Nach H. Mark, M. Polanyi und E. Schmid erfolgt die Dehnung von Zinkkristallen durch Translation entlang der Basisflächen in Richtung einer diagonalen Achse erster

Art. Mikroskopische und röntgenographische Untersuchungen ergaben, daß nach Erschöpfung dieser Basistranslation in einzelnen Teilen des Kristalls mechanische Zwillingsbildung erfolgt. Dieser Befund stellt eine völlige Bestätigung der kürzlich von Mathewson und Phillips erhaltenen Ergebnisse dar. Zwillings-ebene ist die (10 $\bar{1}$ 2)-Ebene, der Betrag der Schiebung  $s = 0,1428$ , zweite Kreis-schnittsebene (10 $\bar{1}$ 2). Die zur Einleitung der Zwillingsbildung notwendige Spannung steigt mit dem Ausmaß der vorangegangenen Translation an. Die Berechnung ergibt, daß die durch die mechanische Zwillingsbildung erzeugten Längsänderungen im allgemeinen nur klein sind. Für Zink ergibt sich beispielsweise eine maximale Dehnung von 7,39 %, während die Dehnung durch Translation hier mehrere hundert Prozent erreicht. Trotzdem besitzt die Zwillingsbildung indirekt eine große Bedeutung für die Verformbarkeit des Zinkkristalls, die darin liegt, daß die Basis wieder in eine für erneute Translation sehr günstige Lage gelangt. Es konnte in Bestätigung einer von Mathewson und Phillips geäußerten Vermutung gezeigt werden, daß die Nachdehnung, die bisher als Translation entlang Prismenflächen erster Art aufgefaßt worden war, stets in Translation entlang einer solchen sekundären Basisfläche besteht. Hand in Hand mit der mechanischen Zwillingsbildung scheint eine unstetige Verfestigung der Gleitsysteme zu erfolgen. Nach Versuchen an Zinkkristallen steigt die Schubfestigkeit der Basis durch die Zwillingsbildung auf etwa das Doppelte an. Wassermann.

**W. H. Taylor and W. W. Jackson.** The Structure of Cyanite,  $\text{Al}_2\text{SiO}_5$ . Proc. Roy. Soc. London (A) 119, 132—146, 1928, Nr. 789. Die Kristallstruktur des Cyanits  $\text{Al}_2\text{SiO}_5$  wurde durch eine qualitative Untersuchung mit Hilfe von Röntgenaufnahmen nach der Methode des rotierenden Kristalls ermittelt. Es sind vier Moleküle im Baustein, der triklin ist und folgende Achsenlängen und Kanten hat:  $a = 7,09 \text{ \AA}$ ;  $b = 7,72 \text{ \AA}$ ;  $c = 5,56 \text{ \AA}$ ;  $\alpha = 90^\circ 5\frac{1}{2}'$ ;  $\beta = 101^\circ 2'$ ;  $\gamma = 105^\circ 44\frac{1}{2}'$ . Die Struktur besteht aus einer leicht verzerrten dichten Packung von Sauerstoffatomen, während die Si- und Al-Atome gleichförmig in den Zwischenräumen des Sauerstoffgitters derart verteilt sind, daß unabhängige tetraedrische  $\text{SiO}_4$ -Gruppen gebildet werden, während jedes Al-Atom sich im Mittelpunkt einer oktaedrischen Gruppe von sechs Sauerstoffatomen befindet. Das Vorhandensein dicht gepackter Atomebenen parallel zu (100), die durch große Abstände voneinander getrennt sind, erklärt die sehr vollkommene Spaltbarkeit parallel zu dieser Richtung. Ähnlich erklären die dicht gepackten Ebenen mit Si- und Al-Atomen parallel zu (010) die weniger vollkommene, aber noch deutlich vorhandene Spaltbarkeit in dieser Richtung. Güntherschulze.

**W. Morris Jones and E. J. Evans.** The Crystal Structure of  $\text{Cu}_3\text{Sn}$ , and  $\text{Cu}_3\text{Sb}$ . Phil. Mag. (7) 4, 1302—1311, 1927, Nr. 26. Scheel.

**Ch. Mauguin.** Étude des micas (non fluorés) au moyen des rayons X. C. R. 186, 879—881, 1928, Nr. 13.

**Ch. Mauguin et L. Graber.** Étude des micas fluorés au moyen des rayons X. C. R. 186, 1131—1133, 1928, Nr. 17. Güntherschulze.

**R. Fricke und L. Havestadt.** Die Kristallstruktur von  $\text{BeSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ . ZS. f. anorg. Chem. 170, 35—41, 1928, Nr. 1/2. Zum Studium des chemischen Verhaltens des Berylliums wird die Struktur der typischen Be-Verbindung:  $\text{BeSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$  untersucht. Dieses Berylliumsulfat kristallisiert tetragonal holoedrisch. Der Elementarkörper enthält vier Moleküle  $\text{BeSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ . Die Kristallkantenlängen wurden zu  $a = b = 8,03 \text{ \AA}$ ,  $c = 10,75 \text{ \AA}$  gefunden. Die Raumgruppe ist  $D_{4h}^{18}$ . St. Handel.



**Lothar Hock und Walther Barth.** Strukturuntersuchung am gedehnten synthetischen Kautschuk. ZS. f. phys. Chem. **134**, 271—278, 1928, Nr. 3/4. Am stark gedehnten synthetischen, unvulkanisierten Kautschuk (Methylkautschuk, Leverkusen) konnten bei tiefer Temperatur, etwa  $-60^\circ$ , deutliche, aber nicht sehr ausgeprägte Röntgeninterferenzen erhalten werden. *Náray-Szabó.*

**Ivar Oftedal.** Röntgenographische Untersuchungen von  $\text{SnS}_2$ ,  $\text{TiS}_2$ ,  $\text{TiSe}_2$ ,  $\text{TiTe}_2$ . ZS. f. phys. Chem. **134**, 301—310, 1928, Nr. 3/4. Diese Verbindungen kristallisieren im Strukturtyp  $\text{CdJ}_2$  (hexagonal), die Elementarzelle enthält ein Molekül.

Dimensionen der Elementarkörper in Ångströmeinheiten:

	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c/a</i>
$\text{SnS}_2$ . . . . .	$5,868 \pm 0,009$	$3,639 \pm 0,003$	$1,613 \pm 0,003$
$\text{TiS}_2$ . . . . .	$5,691 \pm 0,010$	$3,397 \pm 0,003$	$1,675 \pm 0,004$
$\text{TiSe}_2$ . . . . .	$5,995 \pm 0,010$	$3,533 \pm 0,003$	$1,697 \pm 0,004$
$\text{TiTe}_2$ . . . . .	$6,539 \pm 0,010$	$3,774 \pm 0,003$	$1,732 \pm 0,004$

Der Parameter ist bei sämtlichen vier Stoffen gleich 0,25 bis 0,02. *Náray-Szabó.*

**Rudolf Brill und H. Mark.** Röntgenographische Studien am Abbau komplexer Eisencyanide. ZS. f. phys. Chem. **133**, 443—455, 1928, Nr. 5/6. Erhitzt man das Salz  $(\text{NH}_4)_4\text{Fe}(\text{CN})_6$  im Vakuum über  $110^\circ$ , so gibt es zunächst  $\text{NH}_4\text{CN}$  ab. Andere Zersetzungsprodukte sind erst von  $430^\circ$  ab festzustellen. Die weitere Zersetzung geschah im Stickstoff-Wasserstoffstrom (1:3). Der Abbau wurde röntgenographisch studiert. Es traten drei gut erkennbare kristallisierte Phasen auf. Ganz sicher steht das Gitter der Ausgangssubstanz und des  $\alpha$ -Eisens als Endprodukt. Von den Zwischenprodukten ist eines wahrscheinlich  $[\text{Fe}(\text{CN})_2]_n$ , welches kubisch kristallisiert mit der wahrscheinlichen Gitterkonstante  $15,9 \text{ \AA}$ , die Formel des Moleküls ist  $[\text{Fe}(\text{CN})_2]_3 = \text{Fe}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ . Weiter treten noch mehrere kristallinische Phasen auf, die jedoch nicht näher bestimmbar waren. Aus den Untersuchungen schließen Verf. auf folgenden Reaktionsmechanismus:  $(\text{NH}_4)_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \rightarrow [\text{Fe}(\text{CN})_2]_3 \rightarrow$  verschiedene Zwischenprodukte (Carbide, Nitride)  $\rightarrow \alpha\text{-Fe}$ . *Náray-Szabó.*

**O. Eisenhut und E. Kaupp.** Röntgenographische Untersuchungen über Eisenkatalysatoren für die Ammoniaksynthese. ZS. f. phys. Chem. **133**, 456—471, 1928, Nr. 5/6. Die verschiedenen Formierungsbedingungen von Eisenkatalysatoren wurden röntgenographisch verfolgt. Die Katalysatoren waren 1. durch Reduktion von Eisenoxyduloxyd, 2. aus komplexen Eisensalzen, z. B.  $\text{KAl}[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{KCl}$  nach verschiedenen Verfahren dargestellt und ergaben alle vorzügliche Ammoniakausbeuten. Für jeden Katalysator und jede Formierungsart zeigt sich das Auftreten von  $\alpha$ -Eisen vom ersten Beginn der Formierung an. Die fertigen Katalysatoren bestehen hauptsächlich aus freiem  $\alpha$ -Eisen neben geringen Mengen anderer Eisenverbindungen. Durch die Gegenwart von KCl wird die Formierung nicht geändert. Wenn lokale Überhitzung erfolgt, kann auch  $\gamma$ -Eisen entstehen. *Náray-Szabó.*

**P. Bardenheuer und Chr. A. Müller.** Einfluß einiger Begleitelemente des Eisens auf die Sauerstoffbestimmung im Stahl nach dem Wasserstoff-

reduktionsverfahren. Stahl u. Eisen 48, 795, 1928, Nr. 24. (Auszug aus dem Bericht Nr. 57 des Chemikerausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und Arch. d. Eisenhüttenw. 1, 707—712, 1927/28.) Bei der Bestimmung des an Fe und Mn gebundenen Sauerstoffs in Stählen nach dem Wasserstoffreduktionsverfahren bewirken der in den gewöhnlichen Stahlsorten vorhandene N und S keinen nennenswerten Fehler, während ein etwaiger P-Gehalt das Ergebnis erheblich beeinflußt.

Berndt.

**Jared Kirtland Morse.** The molecular structures of methane. Proc. Nat. Acad. Amer. 14, 166—171, 1928, Nr. 2. Betrachten wir den Kohlenstoffatomkern zusammen mit den beiden inneren Elektronen als Mittelpunkt eines Würfels, so werden die Ecken dieses Würfels die möglichen Lagen (bzw. Endpunkte der maximalen Fahrstrahlen) der Außenelektronen darstellen. In einer Verbindung kann ein anderes Atom durch „Einelektron“- oder „Zweielektron“-bindung dem Kohlenstoffatom angeschlossen werden; die halbe Körperdiagonale des Atoms beträgt im ersten Falle  $0,77 \cdot 10^{-8}$  cm, im zweiten  $0,75 \cdot 10^{-8}$  cm. In der vorliegenden Arbeit werden die Trägheitsmomente für Methan beider Strukturtypen berechnet und mit den spektroskopisch gefundenen Werten verglichen. Typ 1. Einelektronbildung. Koordinaten des Kernes 0, 0, 0; Koordinaten der Wasserstoffkerne:

- |   |   |
|---|---|
| (1) $+2\sqrt{3}/3, -2\sqrt{3}/3, +2\sqrt{3}/3;$ | (2) $+2\sqrt{3}/3, +2\sqrt{3}/3, +2\sqrt{3}/3;$ |
| (3) $+2\sqrt{3}/3, +2\sqrt{3}/3, -2\sqrt{3}/3;$ | (4) $+2\sqrt{3}/3, -2\sqrt{3}/3, -2\sqrt{3}/3;$ |
| (5) $-2\sqrt{3}/3, -2\sqrt{3}/3, +2\sqrt{3}/3;$ | (6) $-2\sqrt{3}/3, +2\sqrt{3}/3, +2\sqrt{3}/3;$ |
| (7) $-2\sqrt{3}/3, +2\sqrt{3}/3, -2\sqrt{3}/3;$ | (8) $-2\sqrt{3}/3, -2\sqrt{3}/3, -2\sqrt{3}/3.$ |

Die Koordinaten der Elektronen betragen jeweils die Hälfte der Koordinaten der zugehörigen Wasserstoffkerne. Typ 2. Die Koordinaten des Kernes und der Elektronen bleiben dieselben wie bei Typ 1, die Koordinaten der Wasserstoffkerne sind:

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| (1) $+\sqrt{3}/2, -\sqrt{6}/2, 0;$ | (2) $+\sqrt{3}/2, 0, +\sqrt{6}/2;$ |
| (3) $+\sqrt{3}/2, +\sqrt{6}/2, 0;$ | (4) $+\sqrt{3}/2, 0, -\sqrt{6}/2;$ |
| (5) $-\sqrt{3}/2, -\sqrt{6}/2, 0;$ | (6) $-\sqrt{3}/2, 0, +\sqrt{6}/2;$ |
| (7) $-\sqrt{3}/2, +\sqrt{6}/2, 0;$ | (8) $-\sqrt{3}/2, 0, -\sqrt{6}/2.$ |

Beide Typen haben acht mögliche Wasserstofflagen, von welchen immer nur vier besetzt sind. Daraus ergibt sich die Möglichkeit von räumlichen Isomeren. Typ 1. Symmetrisches Methan, Wasserstoffkerne in (1), (3), (6), (8); Trägheitsmoment um die A—A-Achse  $I = 32 R^2 m/3 = 10,50 \cdot 10^{-40}$  g cm<sup>2</sup> ( $R = 0,77 \cdot 10^{-8}$  cm,  $m = 1,66 \cdot 10^{-24}$  g). Aus der von Cooley beobachteten ultraroten Bande  $7,7 \mu$  ergibt sich  $10,2 \cdot 10^{-40}$  g cm<sup>2</sup>. Typ 1. Pyramidales Methan. Wasserstoffkerne in (1), (2), (5), (6). Das Trägheitsmoment ist dasselbe wie beim symmetrischen Molekül, daher kann man zwischen beiden Möglichkeiten nicht unterscheiden. Typ 2. Symmetrisches Methan. Trägheitsmoment  $I = 6 R^2 m = 5,60 \cdot 10^{-40}$  g cm<sup>2</sup> (wo  $R = 0,75 \cdot 10^{-8}$  cm ist). Die Beobachtung ergibt für die Bande  $3,31 \mu$   $I = 5,66 \cdot 10^{-40}$  g cm<sup>2</sup>. Typ 2. Unsymmetrisches Methan. Wasserstoffkerne in (1), (3), (4), (6),  $I = 4 R^2 m = 3,73 \cdot 10^{-40}$  g cm<sup>2</sup> ( $R = 0,75$  cm<sup>-8</sup>). Cooley beobachtete bei der Bande  $3,5 \mu$  für  $I: 3,61 \cdot 10^{-40}$  g cm<sup>2</sup>. Dieses Isomer ist also im Gas vorhanden, was die durch Cabannes und Gauzit beob-



achtete Anisotropie erklärt. — Diese Molekülmodelle verbinden die durch die Röntgenspektroskopie gewonnenen Ergebnisse mit den Bandenspektra und eröffnen der Forschung weitere Möglichkeiten.

*Náray-Szabó.*

**Kogakuschi Hajime Ueda.** Röntgenspektrographische Untersuchungen über Celluloid. ZS. f. phys. Chem. **133**, 350—356, 1928, Nr. 5/6. Bei der Aufnahme von Campher aus Pentanlösungen durch Nitrocellulose schwinden die Interferenzen des letzteren mehr und mehr, bis ein amorphes Diagramm entsteht. Durch Extraktion des Camphers kann das Diagramm der Nitrocellulose regeneriert werden. Das Röntgendiagramm des Celluloids stellt eine Superposition der Diagramme obiger Komponenten dar.

*Náray-Szabó.*

**St. v. Náray-Szabó und G. v. Susich.** Das Röntgendiagramm der Nitrocellulose und der Acetylcellulose. ZS. f. phys. Chem. **134**, 264—270, 1928, Nr. 3/4. Die charakteristischen Faserdiagramme der Nitrocellulose und der Acetylcellulose wurden aufgenommen an Präparaten, welche aus Ramiefasern besonders schonend dargestellt worden sind. Die Identitätsperiode in der Faserachse beträgt bei der Nitrocellulose  $26,6 \pm 0,5 \text{ \AA}$ , bei der Acetylcellulose  $10,3 \pm 0,3 \text{ \AA}$ . Diagramme von Produkten, welche verschiedenen Esterifizierungsgrad hatten, zeigen immer dieselben Interferenzen (vgl. R. O. Herzog und St. v. Náray-Szabó, diese Ber. S. 677). Daraus wird gefolgert, daß ein wohldefiniertes Gitter nur den vollständig substituierten Produkten zukommt.

*Náray-Szabó.*

**R. Glocker und H. Widmann.** Über den Rekristallisationsvorgang des Silbers vom Feinheitegrad 800. ZS. f. Metallkde. **20**, 129—131, 1928, Nr. 4. Zugfestigkeit und Bruchdehnung einer zu 10 mm breiten und 0,1 mm dicken Walzblechstreifen ausgewalzten (98 % Walzgrad) Legierung aus 80 % ganz reinem Ag und 20 % ganz reinem Cu werden mit den entsprechenden Daten von reinem Silber verglichen. Die Zugfestigkeit des harten Walzbleches ist außerordentlich groß, der Zustand der teilweisen Erweichung erstreckt sich von 200 bis 700°, der Dehnungsanstieg erfolgt erst bei sehr hohen Glühtemperaturen. Die mikroskopische Verfolgung der Rekristallisation wird von 500° an möglich (nach Ätzung mit 8 %iger ammoniakalischer Tetramincuprichloridlösung), während der Nachweis der Kristallitneubildung durch die punktförmigen Schwärzungen der Debyeringe erst nach stundenlangem Glühen (im Vakuumofen eigener Konstruktion) bei 800° gelingt. (Die Überlegenheit dieser Art des Röntgenverfahrens beim Reinsilber beruht auf dessen schlechterer Ätzbarkeit.) Bei Beobachtung der Schärfe der äußersten Debyeringe (nach Dehlinger) jedoch zeigen zwar die bei 300° geglühten Bleche noch geringe Verbreiterung (Kristallvergütung und Rekristallisationsbeginn fallen hier nicht zusammen), schon bei 400° aber läßt das Scharfwerden der Linien das Vorstadium der erst bei 500° nachweisbaren Rekristallisation erkennen.

*Risse.*

**A. Bass und R. Glocker.** Über die Rekristallisation des  $\alpha$ -Messings. ZS. f. Metallkde. **20**, 179—183, 1928, Nr. 5. Auf Grund der Versuche sind die Rekristallisationsschaubilder für Messing mit 70 und mit 63 % Cu aufgestellt, die eine stetige Zunahme der Korngröße mit wachsender Glühtemperatur und fallendem Reckgrad zeigen, während sie von Art und Geschwindigkeit der Kaltreckung unabhängig sind. Diese ist dagegen von Einfluß auf die Grenztemperatur der Rekristallisation. Nach den Röntgenaufnahmen bilden sich bei hohen Walzgraden die neugebildeten Körner vorzugsweise in einer bestimmten kristallographischen Orientierung aus (die identisch ist mit der beim Ag beobachteten),

nämlich eine (112)-Richtung parallel zur Walzrichtung und eine (113)-Richtung parallel zur Walzebene. Bis zu 1,7 % ist Pb bei Blechen hohen Walzgrades (auch bei teilweiser Ausscheidung des Pb an den Korngrenzen) ohne Einfluß auf Festigkeit, Dehnung und Korngröße. Dagegen wird der Verlauf der Korngrößenkurven deutlich geändert durch einen geringen Fe-Gehalt (kornverfeinernde Wirkung bei Glühtemperaturen unterhalb 700°), sowie durch die Zahl der  $\beta$ -Kristalle (in dem Grenzgebiet zwischen  $\alpha$ - und  $\beta$ -Messing), die die Kernbildung zu begünstigen scheinen. Bei Messing mit 63 % Cu erreicht das Wachstum der  $\alpha$ -Körner bei weitem nicht die Größe wie bei dem mit 70 % Cu, während die Grenztemperatur der Rekristallisation bei beiden angenähert die gleiche ist. *Berndt.*

**A. E. van Arkel und W. G. Burgers.** Verbreiterung der Debye-Scherrer-Linien von kaltbearbeitetem Wolframdraht und Wolframband als Funktion der Glühtemperatur und Glühdauer. *ZS. f. Phys.* 48, 690—702, 1928, Nr. 9/10. Die Durchführung der im Titel genannten Aufgabe erfolgte an reinem und mit 1,5 % ThO<sub>2</sub> kaltgezogenem W-Draht sowie an mit etwa 1 % ThO<sub>2</sub> gewalztem W-Band durch Photometrieren der Linien des Kupfer-K $\alpha$ -Dubletts auf unter möglichst gleichen Bedingungen erhaltenen Debye-Scherrer-Aufnahmen. Dabei diente als Maß der Schärfe das Verhältnis der Intensität des Maximums der stärksten Linie ( $\alpha_1$ ) zu der des Minimums zwischen beiden Linien. Für Drähte und Bändchen aus dem gleichen Material nahm die Schärfe durch das Glühen schnell zu und erreichte für Glühtemperaturen, bei denen Rekristallisation nicht oder nicht merklich stattfindet, einen für jede Temperatur angenähert konstanten Endwert; es bleibt bei diesen also stets eine gewisse Unschärfe. Daraus wird als bewiesen angesehen, daß die Verbreiterung der Linien durch eine Gitterstörung infolge innerer Spannungen, die nach der Kaltbearbeitung zurückbleiben, und nicht durch eine Zersplitterung der Kristallite bedingt ist. *Berndt.*

**W. F. Brandsma.** Thermokräfte in kaltbearbeiteten Metallen. *ZS. f. Phys.* 48, 703—705, 1928, Nr. 9/10. Im Anschluß an die Arbeit von Arkel und Burgers über die Ursache der Verbreiterung der Debye-Scherrer-Linien in kaltbearbeitetem W (vgl. vorst. Ref.) sind Versuche über die Thermokräfte zwischen rekristallisiertem und kaltbearbeitetem Cu bei 100 und 195° angestellt. Sie steigen mit dem Verformungsgrad (nicht linear) an. Durch Erwärmen der Proben auf Temperaturen unterhalb der Rekristallisationstemperatur sinkt die Thermokraft allmählich auf einen für jede Temperatur bestimmten Endwert. Daraus folgt, daß innere Spannungen die Ursache für die Thermokraft zwischen Stücken des gleichen Metalls sind. *Berndt.*

**Rudolf Gräfe.** Lösungs- und Wachstumserscheinungen am Borax. *Leipziger Ber.* 76, 275—293, 1924, Nr. 4. Mit Hilfe von chemisch reinem Borax wurden durch sehr langsame Abkühlung einer bei 50° C gesättigten Lösung in einem Thermostaten große Kristalle gezüchtet, die eine Kombination der Formen {100}, {010}, {001}, {112} waren. Die Flächen wurden mit destilliertem Wasser geätzt. An kugelförmig hergerichteten Kristallen wurden die Lösungserscheinungen studiert. Auf beiden Wegen ergaben sich die gleichen Erscheinungen, die tabellarisch und durch Abbildungen dargestellt werden. *Güntherschulze.*

**W. H. Bragg und W. L. Bragg.** Die Reflexion von Röntgenstrahlen an Kristallen. Grundlegende Untersuchungen in den Jahren 1913 und 1914.



Mit einem Geleitwort von E. Schiebold. Mit 67 Figuren im Text und auf 2 Tafeln. XXVI u. 148 S. Leipzig, Verlag von Leopold Voss, 1928. [S. 1547.]

*Scheel.*

**L. G. Carpenter and L. G. Stoodley.** On the characteristic Infra-Red Vibrations of certain Crystals of the Rock-Salt Type. *Phil. Mag.* (7) **5**, 823—832, 1928, Nr. 31. [S. 1560.]

*Dreisch.*

**Hans Bethe.** Die Streuung von Elektronen an Kristallen. *Naturwissensch.* **16**, 333—334, 1928, Nr. 19. [S. 1528.]

**H. E. Farnsworth.** Secondary electron current as a function of crystal structure. *Phys. Rev.* (2) **31**, 419—422, 1928, Nr. 3. [S. 1530.] *Güntherschulze.*

**W. Ehrenberg, P. P. Ewald und H. Mark.** Untersuchungen zur Kristall-optik der Röntgenstrahlen. *ZS. f. Krist.* **66**, 547—584, 1928, Nr. 5/6. [S. 1545.] *v. Náray-Szabó.*

**F. Sauerwald, L. Michalsky, R. Kraiczek und G. Neuendorff.** Über die Verfestigung von Kohlenstoffstählen bei Verformung in Abhängigkeit von Temperatur, Zeit und Gefüge. *Stahl u. Eisen* **48**, 770—771, 1928, Nr. 23. Die Temperaturgrenze zwischen Kalt- und Warmverformung ist dadurch bestimmt, daß erstere unter Verfestigung und Bildung von Verformungsfaserstrukturen verläuft, während bei letzterer keine Verfestigung, wohl aber spontane Kristallneubildung eintritt. Jene Temperaturgrenze hängt beim gleichen Werkstoff von der Geschwindigkeit der Verformung ab. Im Anschluß an frühere Versuche wurde hier diese Abhängigkeit für einen perlitischen Stahl und einen solchen mit 1,71 % C bestimmt. Dazu wurden Schlagstauchversuche unterhalb der Temperatur der Perlitkurve angestellt und die Härte nach der Stauchung mit der vor der Stauchung verglichen. Danach gehört für einigermaßen schnelle Verformungen das ganze Temperaturgebiet unterhalb der Perlitlinie zur Kaltverformung. (Interessant ist, daß bei einem Teil der Versuche bei Raumtemperatur unter gewissen Bedingungen die Verfestigung im Mittel gleich Null ist.) Weitere Schlagstauchversuche und Zerreißversuche im  $\gamma$ -Gebiet ergaben, daß bei reinen Fe-C-Legierungen dieses Gebiet im wesentlichen mit dem der Warmverformung zusammenfällt. *Berndt.*

**Rudolf Schenck und Th. Dingmann.** Gleichgewichtsuntersuchungen über die Reduktions-, Oxydations- und Kohlungsvorgänge beim Eisen. VI. *ZS. f. anorg. Chem.* **171**, 239—257, 1928, Nr. 3/4. Leitet man das Fe-O-Diagramm aus der Methode des isothermen Abbaues von Eisenoxiden durch reduzierende Gase ab, so ergibt sich das Aufnahmevermögen der metallischen Phase zu 2,8 % Sauerstoff, dagegen nur zu 0,05 % bei dem im wesentlichen aus Schmelzversuchen folgenden. Benedicks und Löfquist wollen den Unterschied auf den Einfluß des Schiffchenmaterials bei den Abbauprobe zurückführen, was von den Verff. als sehr unwahrscheinlich nachgewiesen wird. Sie sind der Ansicht, daß er auf Entziehung des Oxyds durch das Tiegelmaterial bei den Schmelzversuchen veranlaßt ist. Gestützt wird diese Ansicht durch entsprechende (vorläufig als orientierende anzusehende) Aufbauversuche der Eisenoxyde (Einwirkung von CO<sub>2</sub> auf sauerstofffreie Eisenpräparate), die die untere Grenze für die Wüstit-Oxoferritgrenze geben. Für die größere Löslichkeit des Sauerstoffs spricht auch, daß die Gaszementation durch CO wesentlich anders verläuft als durch Methan (die entsprechenden Gleichgewichte sind neu berechnet und einander gegenübergestellt). Zum Schluß wird darauf hingewiesen, daß die Be-

ständigkeit des Zementits sehr von der Behandlung der carbidhaltigen Stücke vor der Herauslösung des Ferrits durch Säuren abhängt. Bei den Versuchen der Verff. ergab sich genügende Beständigkeit bis 825°, während von anderer Seite gelegentlich noch wesentlich höhere Temperaturen dafür erhalten wurden.

*Berndt.*

**C. Benedicks und H. Löfquist.** Zur Frage der Löslichkeit des Sauerstoffs in Eisen bzw. in Eisenoxydul (Oxoferrit, Wüstit). ZS. f. anorg. Chem. **171**, 231—238, 1928, Nr. 3/4. Auf Grund der Literaturangaben ist früher das Fe-O-Diagramm aufgestellt, aus dem sich die Lage des Homogenitätsgebiets des metallischen, sauerstoffhaltigen Eisens bzw. des FeO wesentlich anders ergibt als nach den Versuchen von Schenck und Dingmann (s. das vorhergehende Referat). Der Unterschied wird darauf zurückgeführt, daß bei deren Versuchen aus dem Schiffchenmaterial eine gewisse Menge von  $\text{Al}_2\text{O}_3$  in fester Lösung von dem  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  aufgenommen ist. Die von den Verff. gefundene wesentlich geringere Löslichkeit des Sauerstoffs im Fe kann auch nicht durch Fremdstoffen, wie MgO oder  $\text{SiO}_2$ , vorgetäuscht sein.

*Berndt.*

**A. Mallock.** Hardness of Alloys. Nature **121**, 827, 1928, Nr. 3056. [S. 1480.]

*Berndt.*

**W. Köster.** Einige Beobachtungen an Elektrolytkupfer. ZS. f. Metallkde. **20**, 189—191, 1928, Nr. 5. An Elmore-Cu, bei 600° geglühtem Elektrolyt-Cu-Blech und an aus dem Schmelzfluß gewonnenen, sauerstoffhaltigen Walz-Cu wurde die Änderung der Eigenschaften durch Kaltwalzen (wobei nichts Besonderes auftrat) und durch Ausglühen untersucht. Hierbei verlaufen die Kurven der Festigkeit, Dehnung und Biegezahl völlig gleich. Bei Walz-Cu und Elmore-Cu ist der Härteabfall verzögert; auffallend ist der sprunghafte Abfall aller Kurven des Elmore-Cu zwischen 450 und 500°, der mit der Abgabe des größten Teils des Wasserstoffs verbunden ist, so daß die Härte des ausgeglühten Cu erst oberhalb dieser Temperatur erreicht wird. Beim geglühten Elektrolyt-Cu erfolgt der Übergang vom völlig harten zum völlig weichen Zustand sprunghaft in einem Intervall von 25°. Aus dem Verlauf der Härte und der Leitfähigkeit folgt, daß der Wasserstoff im Cu in fester Lösung enthalten ist. Der Wasserstoffgehalt des Elmore-Cu wurde zu 0,00026 % bestimmt. Das Rekristallisationsschaubild von Czoehalski ist auf Elmore-Cu nicht anwendbar, bei dem oberhalb einer Verformung von 20 % und einer Glühtemperatur von 700° anormales Kornwachstum auftritt. Das spezifische Gewicht von Walz-Cu ändert sich (innerhalb 0,02 %) durch Kaltwalzen und Ausglühen nicht. Dasselbe gilt für Elmore-Cu bezüglich des Kaltwalzens, bei dem aber die Dichte nach einstündigem Glühen über 600° beschleunigt mit der Temperatur sinkt (der Betrag hängt von der Vorbehandlung des Ausgangsbleches und dem Walzgrad ab). Die Abnahme der Dichte wird mit wachsender Glühdauer langsamer. Durch Kaltwalzen wächst die Dichte des ausgeglühten Elektrolyt-Cu.

*Berndt.*

**B. Bogitch.** Sur quelques propriétés du nickel électrolytique. C. R. **185**, 1467—1469, 1927, Nr. 25. Die chemische Zusammensetzung sowie einige Eigenschaften (Dichte, Härte, Abscheidungsform, Verhalten beim Glühen) von elektrolytisch dargestelltem Nickel verschiedenen Ursprungs sind stark von der Darstellungsweise desselben abhängig. Die Härte ändert sich in weiten Grenzen mit der mechanischen Bearbeitung des Metalls. Die Dichte wechselt je nach der Herstellungsart derselben. Beim Glühen gibt Nickel beträchtliche Mengen von Gasen, hauptsächlich Wasserstoff, ab. Die dilatometrische Verfolgung des Glühprozesses zeigt, daß über 550° eine plötzliche Aufblähung des Metalls statt-



findet, welche eine Verringerung der Dichte um 21 % zur Folge hat. Verf. stellt fest, daß die Auflösungsgeschwindigkeit von verschiedenen Nickelsorten in Säuren sowie ihre Veränderlichkeit an der Luft um so größer sind, je kleiner die Dichten derselben.

*G. Karagunis.*

**M. Hansen.** Zur Kenntnis der Zinnbronzen. ZS. f. anorg. Chem. **170**, 18—24, 1928, Nr. 1/2. Es wird zunächst eine Übersicht über die Literatur für die Deutung der bei 580 bis 590° erfolgenden Umwandlung der Cu-Sn-Legierungen mit etwa 16 bis 25 % Sn gegeben. Für die Bildung der grau-violetten Säume an den Begrenzungen der  $\alpha$ - und  $\gamma$ - bzw. der  $\alpha$ - und  $\beta$ -Kristalle ergab sich durch Abschreckversuche, daß ihre Breite, unter sonst gleichen Bedingungen, mit (bis 520°) fallender Temperatur zu- und mit der Geschwindigkeit der Abschreckung abnahm. Es dürfte sich demnach um eine bei tieferer Temperatur auftretende Kristallart handeln, die durch Abschrecken nicht zu unterdrücken ist. Sie ist vermutlich als ein Zwischenprodukt des bei 520° aus dem  $\gamma$ - bzw.  $\beta$ -Mischkristall gebildeten ( $\alpha$  +  $\delta$ -) Eutektoids, d. h. als ein Eutektoid in hochdisperser Form anzusehen.

*Berndt.*

**Otto Heusler.** Zur Kenntnis der Heuslerschen Legierungen. Über das Mangan—Aluminium—Kupfer. ZS. f. anorg. Chem. **171**, 126—142, 1928, Nr. 1/2. Die Konstitution der Cu-reichen Mn-Al-Cu-Legierungen wurde an Schmelzen erforscht, deren Zusammensetzungen auf zwei Schnitten liegen, die von der Mn-Cu-Seite des Konzentrationsdreiecks nach der Al-Ecke gezogen sind. Die durch thermische und mikroskopische Untersuchungen erhaltenen Schnittdiagramme sind wiedergegeben, ihre Einzelheiten entziehen sich einer Wiedergabe im Auszug. Angegeben sei nur, daß der binäre Al-Cu- $\beta$ -Mischkristall bei 540° eutektoid zerfällt, während dies beim ternären  $\beta$ -Mischkristall in einem Temperaturintervall, und zwar außerordentlich langsam erfolgt. Als Träger der eigentlichen ferromagnetischen Eigenschaften ist der ternäre  $\beta$ -Mischkristall anzusehen, da die übrigen in diesem Gebiet auftretenden Komponenten unmagnetisch sind. Die Arbeit Takes über die Ausbildung des ferromagnetischen Zustandes bei den Legierungen mit 14 % Mn, 10,5 % Al und 75,5 % Cu wurde durch thermische Analyse ergänzt, für deren Ergebnisse und die daraus folgende Deutung der Alterungsvorgänge gleichfalls auf das Original verwiesen werden muß.

*Berndt.*

**Fr. Heusler.** Über vergütbare Mangan-Kupferlegierungen. (Mit einem Anhang: Über die Abhängigkeit von Härte und elektrischem Leitvermögen von Alterungstemperatur und Zeit, von E. Dönnges.) ZS. f. anorg. Chem. **171**, 146—162, 1928, Nr. 1/2. Zunächst wird eine Übersicht über die zum Teil früher veröffentlichten magnetischen und mechanischen Eigenschaften der 1905 entdeckten walz- und vergütbaren Legierungen mit 14 % Mn, 9 bis 10 % Al und Cu, sowie der mit 4 bis 5 % Mn gegeben. Vergütbar sind auch die niemals ferromagnetischen Mn-Si-Cu-Legierungen. Für die Al-Cu-Legierungen fehlen im wesentlichen nur noch die Röntgendiagramme. Der Vorgang ihrer Alterung wird durch Abnahme der Bildung der Verbindung  $\text{AlM}_3$  erklärt (M ein isomorphes Gemisch von Mn und Cu), die das überschüssige Mn—Cu in fester Lösung enthält. Bei Alterung bei höherer Temperatur härten die Volumenänderungen, die durch die beginnende Ausscheidung der kleinen  $\alpha$ - und  $\gamma$ -Kristallite in den größeren  $\beta$ -Kristallen bedingt sind, diese durch Kaltverformung und bewirken auch die magnetische Härte. Unerklärt bleibt noch die mechanische Härtung bei magnetischem Weichbleiben durch Alterung bei 80°. — Die Versuche von Dönnges beziehen sich auf Schmiedestücke und rotwarm gewalzte Stäbe

von Mn-Al-Cu-Legierungen mit 13 bzw. 5 % Mn und 9 % Al, sowie auf gewalzte Stangen und hartgezogenen Draht von Mn-Si-Cu-Legierungen mit 5 % Mn und 2 % Si. Sie wurden bei fünf Temperaturen zwischen 80 und 302° gealtert. Die Abhängigkeit der Härte und der Leitfähigkeit von der Alterungsdauer ist in Tabellen und Kurven wiedergegeben. Diese Messungen sowie die Gefügeuntersuchungen liefern eine Bestätigung der im ersten Teil gegebenen Erklärungen.

*Berndt.*

**Frhr. v. Göler und G. Sachs.** Untersuchungen an Kristallen von  $\beta$ -Messing. Naturwissensch. 16, 412—416, 1928, Nr. 22. Nach einem kurzen Überblick über die Literatur wird über eigene Versuche zur Aufklärung des Verhaltens des  $\beta$ -Messings berichtet. Laueaufnahmen an einem solchen Kristall ließen zwischen 400 und 500° keine Veränderung erkennen. Gegenüber den Versuchen bei Raumtemperatur verschwanden nur die schwächeren Interferenzflecken. An verformtem  $\beta$ -Messing trat bei 250° Rekristallisation ein. Auch nach mehrtägigem Lagern bei Raumtemperatur konnte beträchtliche Entfestigung beobachtet werden. Möglicherweise besteht zwischen den — auf Wärmebewegungen zurückzuführenden — Röntgeneffekten und der Rekristallisation ein Zusammenhang. Weiterhin wurde der Verformungsmechanismus an einigen aus dem Schmelzfluß gewonnenen Kristallen untersucht. Die auftretenden Gleitlinien bestimmten eine Ebene, die innerhalb der Beobachtungsfehler mit einer Rhombendodekaederfläche zusammenfiel. Bei weiterer Dehnung trat ein zweites System von Gleitlinien auf, das das erste durchkreuzte. Auch die Bruchtrennungsflächen ergaben sich als Rhombendodekaederflächen. Bei nach dem Verfahren von Bridgman hergestellten Einkristallen wurden die Würfelkanten als Wachstumsrichtungen bevorzugt. Zum Schluß werden das zur Orientierungsbestimmung verwendete Verfahren und der für Laueaufnahmen bei hohen Temperaturen benutzte Kohleofen beschrieben.

*Berndt.*

**M. Hansen.** Die Alterungshärtung der aluminiumreichen Silber-Aluminiumlegierungen. Naturwissensch. 16, 417—419, 1928, Nr. 22. An 12 abgeschreckten Al-Legierungen mit 0,45 bis 11,8 % Ag (bei 0,097 % Si und 0,158 % Fe) wurde nach Alterung im Ölbad bei 100, 150 und 175° der zeitliche Verlauf der Brinellhärte bestimmt. Die Ergebnisse sind in Kurven wiedergegeben. Bei 100° Alterungstemperatur wurde die Höchst Härte noch nicht nach sechs Wochen, bei 150° in fünf bis sieben Tagen, bei 175°, je nach der Zusammensetzung, in ein bis fünf Stunden erreicht. Aus den Versuchen folgt, daß unterhalb 150° weniger als 0,45 % Ag gelöst werden. Den größten Vergütungseffekt zeigte eine Legierung mit etwa 6 % Ag, die günstigste Alterungstemperatur ergab sich zu 150 bis 160°. Der Absolutwert der Härte der geglühten und auch der gealterten Al-Ag-Legierungen blieb weit hinter dem der Al-Cu-Legierungen mit gleichem Cu-Gehalt (in Gewichts- oder in Atomprozenten) zurück, wie aus den stark voneinander abweichenden Konstitutionsverhältnissen erklärlich.

*Berndt.*

**Ernest Sydney Hedges.** Observations on the Passivity of Metals. Journ. chem. soc. 1928, S. 969—978, April. [S. 1515.]

*Güntherschulze.*

**G. Tammann und M. Straumanis.** Die Änderungen der Struktur und des elektrischen Widerstandes bei der Kaltbereitung von Metallen. ZS. f. anorg. Chem. 169, 365—380, 1928, Nr. 4. Es wird gezeigt, daß sich beim Kupfer die Widerstandsabnahme bei der Rekristallisation eines Drahtes nicht parallel der Struktur desselben ändert, denn während bei 250° 70 % der gesamten Widerstandsänderung (durch die Kaltbereitung hervorgerufen) aufgehoben wird,



haben nur etwa 2% der Moleküle des Drahtes ihre Orientierung geändert. Die Änderung der elastischen Eigenschaften beim Weichwerden hängt viel enger mit der Bildung des neuen Kornes zusammen, als mit der des Widerstandes. Obwohl die Abnahme des Widerstandes beim Erhitzen harter Al-Drähte sehr ähnlich verläuft, wie die beim Kupfer, so sind die Ursachen doch ganz andere. Bei einem Aluminium, das Beimengungen enthält, scheiden sich diese beim Erhitzen aus, wodurch der Widerstand abnimmt. Die Gleitung beim Aluminium und beim Kupfer unterscheidet sich dadurch, daß beim Cu die Gleitrichtung eine ganz bestimmte ist (Höhe der Oktaederebene), während beim Al die Gleitrichtung nicht so streng eingehalten wird. Dementsprechend kann auch die Beanspruchung der Atome auf den Gleitebenen beim Cu eine viel höhere sein als beim Al.

*St. Handel.*

**G. Tammann und M. Straumanis.** Zur Sichtbarmachung plastischer Verformungen im Innern eines Werkstücks. *ZS. f. Metallkde.* **20**, 184—185, 1928, Nr. 5. Außer bei Fe läßt sich auch bei anderen Metallen, besonders im harten Zustand, also bei gerichteter Kristallitenorientierung, die plastische Verformung (z. B. durch Prägen) nach Abschleifen der verformten Oberfläche im Innern durch geeignete Ätzung mit schnell wirkenden Mitteln sichtbar machen, da die Auflösung verschiedener Kristallitenebenen verschieden ist, so daß dem Fryschen Ätzmittel also keine Sonderstellung zukommt. Als Beispiele dafür sind die Bilder einiger Münzen und selbstausgeführte Prägungen wiedergegeben (Ag geätzt mit konzentrierter Salpetersäure, Cu mit ammoniakalischer Lösung von Ammoniumpersulfat unter Zusatz von Kupferchlorid, Fe und Ni mit dem Fryschen Ätzmittel). Das Bild der Prägung erscheint nur bei Münzen mit mehr oder minder ausgesprochener Faserstruktur, tritt dagegen auf rekristallisierten Metallen nur undeutlich hervor.

*Berndt.*

**F. Ostermann.** Gefügeausbildung im Messingrohr. (Oberflächenfehler an gebogenen Rohren und deren Vermeidung.) *ZS. f. Metallkde.* **20**, 186—188, 1928, Nr. 5. Beim Biegen von Messingrohren (mit etwa 60% Cu) wird die Oberfläche streifig oder narbig und neigt zum Reißen, falls das Gefüge aus  $\alpha$ -Mischkristallen besteht, die in einer sehr grobkörnigen  $\beta$ -Grundmasse nadelig ausgeschieden und flächenweise gleichgerichtet sind, oder eine Übergangsform zu dem Gefüge der Rohre mit glatter Wand (vielflächige kleine  $\alpha$ -Mischkristalle mit dazwischen gelagerten  $\beta$ -Kristallen) zeigt. Diese Gefügeunterschiede sind bedingt durch geringe Schwankungen im Cu-Gehalt und die Art der Wärmebehandlung. Messingrohre, die sich einwandfrei biegen lassen sollen, dürfen nicht unter 61 bis 61,3% Cu enthalten und nicht bei Temperaturen über 600° geglüht werden.

*Berndt.*

**A. E. H. Tutton.** The Hexahydrated Double Sulphates containing Thallium. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **118**, 367—392, 1928, Nr. 780. Fortsetzung früherer Versuche über die monokline isomorphe Serie von Hexahydraten der Doppelsulfate und -selenate, in denen die eine Komponente Tl ist (*Proc. Roy. Soc. London* **101**, 245, 1922; **108**, 240, 1925). In der vorliegenden Arbeit werden die Doppelsulfate Tl—Mg, Tl—Fe, Tl—Mg und Tl—Cu durchgemessen. Die Ergebnisse liegen in der gleichen Richtung wie die an den Doppelsulfaten des Zn, Ni und Co erhaltenen. Tl ersetzt die Alkalimetalle nicht eutropisch, aber obwohl die Änderungen der äußeren Winkel und der inneren physikalischen Eigenschaften nicht proportional der Masse des Tl sind, zeigt sich die kompliziertere Atomstruktur des Tl in der Lichtbrechung und Dispersion der Tl-Doppel-

salze. Abgesehen von der Lichtbrechung, liegt das Tl-Salz jeder Gruppe fast genau an der gleichen Stelle, die das ähnliche, nicht eutropische Ammoniumsalz einnimmt, das wiederum dem analogen Rb-Salz so nahe liegt, daß eine fast vollkommen gleiche Struktur vorhanden ist.

*Güntherschulze.*

**A. E. H. Tutton.** The Hexahydrated Double Selenates containing Thallium. Completion of the Thallium Salts and of the whole Monoclinic Series. Proc. Roy. Soc. London (A) 118, 393—426, 1928, Nr. 780. Fortsetzung der im vorstehenden Referat besprochenen Versuche. Es ergab sich bei den Doppelselenaten in jeder Beziehung das gleiche wie bei den Doppelsulfaten. Der Ersatz des Schwefels durch Selen verschiebt sämtliche Konstanten ein wenig, genau wie bei den Alkalimetall- und Ammoniumsalzen. Die Änderungen sind jedoch nie größer als diejenigen, die stets einen isomorphen Austausch begleiten.

*Güntherschulze.*

## 5. Elektrizität und Magnetismus.

**G. Benischke.** Ein neuer Vorschlag für das Maß der Abweichung einer Wellenform von der Sinuswelle. Elektrot. ZS. 49, 499—500, 1928, Nr. 13. Die Vorschläge des VDE und der IEC zur zahlenmäßigen Kennzeichnung der Abweichung einer Wellenform von der Sinuswelle werden besprochen und mit einem anderen Vorschlag — Kennzeichnung durch die bezügliche Abweichung des Scheitelfaktors von der Sinuswelle — verglichen.

*Killat.*

**Ferdinand Scheminzky.** Elektronen- und Ionenröhren. Handb. d. biologischen Arbeitsmethoden, herausgegeben von Emil Abderhalden. Abt. III. Physikalisch-chemische Arbeitsmethoden. Teil A, S. 931—1372. Mit 239 Abbildungen. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1928.

*Scheel.*

**Josef Tagger.** Versuche über Reibungselektrizität. II. Ein neuer Effekt. Phys. ZS. 29, 304—308, 1928, Nr. 10. (Vgl. Phys. ZS. 28, 365, 1927.) Verf. teilt seine noch nicht abgeschlossenen Versuche bis zu ihrem heutigen Stande mit. Für die Verhinderung der Erzeugung von Reibungselektrizität bei dem Aufprall von Gasen auf Metallflächen machte Verf. die Gashaut verantwortlich und benutzte deshalb für seine weiteren Versuche eine Anordnung, bei der eine Drahtspirale nach elektrischem Glühen isoliert an ein Quadrantelektrometer gelegt wurde. Dabei konnten Aufladungen bis 48 Volt gemessen werden. Bei den Versuchen beobachtete Verf. einen Einfluß der Schmelztemperatur des Drahtmaterials. Die folgenden Versuche sollen die Rolle des Gases klären.

*R. Jaeger.*

**Norbert Kreidl.** Zur Verwendbarkeit des Geigerschen Spitzenzählers für Versuche über Atomzertrümmerung. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 210. Wiener Anz. 1927, S. 141—142, Nr. 20. Eine methodische Untersuchung des Geigerschen Spitzenzählers zeigte die Unmöglichkeit einer Erhöhung der Ausbeute durch Vergrößerung der Kammeröffnung und durch Anwendung einer schneidenförmigen Elektrode, erwies aber eine sehr gute Unterscheidbarkeit zwischen  $\alpha$ - und  $\beta$ -Teilchen bei vollster Ausnutzung der Vergrößerung ihrer Wirkung durch die Röhrenverstärkung. Dagegen wurde eine gewisse Stetigkeit im Übergang von  $\beta$ - zu  $\alpha$ -Stößen, die durch die nicht der Anfangsionisation proportionale Wirkung bedingt ist, aufgedeckt, so daß vor allem gegenüber einer Unterscheidung von mehr als zwei Strahlen-



arten ein skeptischer Standpunkt eingenommen wird. Mit fünf Elementen wurden bei retrograder Beobachtungsweise Zertrümmerungsversuche angestellt. Die erhaltene Strahlung zeigte weder Intensität noch Absorptionscharakter der H-Strahlung, dafür aber einen regulären Gang mit der Ordnungszahl der bombardierten Substanz. Die Ursache lag in der schwer vermeidbaren Verunreinigung von RaD und RaE. Diese Störungen fallen bei der Ionisationskammer ohne Spitze weg, da diese auf  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlen überhaupt nicht reagiert, so daß sie für weitere Untersuchungen angewandt werden muß. *Güntherschulze.*

**H. Bartels.** Über eine neue Methode zur Messung von Anregungs- und Ionisationsspannungen. I. Prinzip und Begründung der Methode. ZS. f. Phys. 47, 61—67, 1928, Nr. 1/2. Die für die Diffusion langsamer Elektronen in Gasen charakteristischen Vorgänge werden benutzt, um eine neue Methode zur Messung von Anregungs- und Ionisationspotentialen zu konstruieren. Der Vorteil dieser neuen Methode liegt insbesondere darin, daß mit der gleichen Methode sowohl die Ionisationsspannungen als auch die Anregungsspannungen gemessen werden können, und daß auch bei der Messung der Ionisationsspannung die Genauigkeit und das Auflösungsvermögen erreicht wird, das man bisher nur mit der Hertzschen Differentialmethode für die Messung von Anregungsspannungen erzielen konnte. *H. Bartels.*

**H. Bartels und W. Gliwitzky.** Eine neue Methode zur Messung von Anregungs- und Ionisierungspotentialen. II. ZS. f. Phys. 47, 68—71, 1928, Nr. 1/2. Die in der vorstehenden Arbeit angegebene Methode zur Messung von Anregungs- und Ionisationsspannungen wird durch Messungen an Argon erprobt. Wenn man zur Ausschaltung des Kontaktpotentials den Wert der ersten Anregungsspannung nach Hertz zu 11,5 Volt annimmt, so ergeben sich für die beiden anderen Potentiale 12,8 und 14 Volt. Es wird ferner eine Ionisierungsspannung bei 15,85 Volt gefunden, die sicher dem Argon zuzuordnen ist. Wie aus den spektroskopischen Messungen von Meissner hervorgeht, handelt es sich um zwei Ionisierungsspannungen bei 15,66 und 15,84 Volt, die sich mit Hilfe dieser Methode nicht trennen lassen. Eine Reihe von Messungen zeigte schließlich bei 16,25 Volt eine schwache kritische Spannung, die dem Wasserstoff zuzuordnen ist, der sich als Verunreinigung nicht ganz vermeiden ließ. *H. Bartels.*

**H. Hausrath.** Verfahren und Vorrichtungen zur Widerstandseichung mittels kalibrierbarer Eichgeräte. Arch. f. Elektrot. 19, 567—575, 1928, Nr. 5/6. Bei den Serienanordnungen von Meßwiderständen mit Stöpsel- oder Kurbelkontakten besteht eine Unsicherheit über die Zuordnung der Verbindungswiderstände — Stöpsel- oder Kurbelkontakte —, die es unmöglich macht, aus dem Ergebnis der üblichen Kalibrierung, die mittels Abgriffen vorgenommen werden muß, für jede bei der Benutzung der Rheostaten vorkommende Kombination den zutreffenden Eichungswert zu bestimmen. Dieser grundsätzliche Mangel haftet selbstverständlich der dabei zum Vorbild dienenden Gewichtsatzkalibrierung nicht an, weil die Gewichte voneinander unabhängig zu ordnende einzelne Elemente sind. Ein vervollkommenetes Verfahren des Widerstandsaufbaues und der Widerstandsprüfung muß sich deshalb auf kalibrierbare Normale mit dekadischem Aufbau gründen, deren Stufen bei der Abgleichung, Kalibrierung und Anwendung als Normal zur Eichung der Gebrauchswiderstände unter gleichen Bedingungen der Stromverteilung stehen und keine stromdurchflossenen Kontaktorgane besitzen. In der vorliegenden Arbeit werden solche Anordnungen und ihre Anwendungen angegeben. Zu ihrer Herstellung und

Prüfung dient die in einer anderen Abhandlung (vgl. folg. Ref.) beschriebene einwandfreie Ausgestaltung des Guzmanschen Kalibrierverfahrens. Sie beruht auf der Verwendung eines normalen neunstufigen Kurbelrheostaten statt der bisher üblichen Widerstandsreihe nach Strouhal und Barus in Verbindung mit einem nacheinander vor und hinter die Reihe einzuschaltenden Einheitswiderstand, wobei der Widerstand der Verbindungsleitungen in den Einheitswiderstand bzw. in die Endstufen des Kurbelrheostaten einbezogen ist. Die Anwendung dieses Verfahrens auf einen zehnstufigen Rheostaten wird ausführlich behandelt.

Geyger.

**H. Hausrath und R. v. Freydorf.** Verfahren und Gerät zur Meßdraht-eichung. Arch. f. Elektrot. 19, 575—579, 1928, Nr. 5/6. Guzmann (ZS. f. Elektrochem. 19, 301, 1913) hat eine sehr zweckmäßige Vereinfachung des Eichverfahrens für Meßdrähte nach Strouhal und Barus angegeben. Bekanntlich besteht das Verfahren der beiden letzteren darin, daß in der zum Meßdraht parallel geschalteten Reihe nominell gleich großer, in Quecksilbernäpfe einsetzbarer Widerstandsstücke ein Kalibrierstück schrittweise verschoben und jedesmal die ihm auf dem Meßdraht zugehörige Länge bestimmt wird. Guzmann läßt nun die Stücke dauernd in einer Reihe geschaltet, nimmt eine Meßreihe auf, bei der das Kalibrierstück am Anfang der Meßreihe eingeschaltet ist, und eine zweite, bei der es am Ende liegt. Raus (ZS. f. Elektrochem. 23, 269, 1917) macht darauf aufmerksam, daß das Gerät für das Verfahren vereinfacht wird, wenn man die unangenehmen Quecksilberkontakte durch feste Lötungs- bzw. Klemmkontakte ersetzt. Das Eichverfahren von Strouhal und Barus und mit ihm auch die angeführten Vereinfachungen enthalten eine grundsätzliche Fehlerquelle in der Bestimmung des Meßdrahtanfangs- und Endpotentials. Sie benötigen alle zwischen Meßdrahtanschlußklemme und Klemme der parallel liegenden Eichanordnung Verbindungsstücke, deren Leitungs- und Übergangswiderstände als unbestimmbare Fehler in die Eichung eingehen, da sie bewirken, daß die Potentiale der Anschlußklemmen des Meßdrahtes bei der Eichung nicht mit denen der Anschlußklemmen der Eichanordnung übereinstimmen. Das gab dem einen der Verff. (vgl. H. Hausrath, Beibl. z. d. Ann. d. Phys. 1918, S. 253) Anlaß, das an sich so wertvolle Guzmansche Verfahren in einer abgeänderten Form in das elektrotechnische Praktikum einzuführen, die frei ist von diesem grundsätzlichen Fehler und dabei den Vorzug hat, mit einfachsten Mitteln ausführbar zu sein. Die Leitungswiderstände haben dabei grundsätzlich keinen Einfluß, es bleiben lediglich Differenzen von Übergangswiderständen übrig, die leicht unter die Meßgenauigkeit herabgedrückt werden können. Weiterhin ist durch den anderen der Verff. das Verfahren so erweitert worden, daß mit wenig nennwertgleichen Widerständen (im äußersten Falle mit drei) beliebig viele Punkte des Meßdrahtes geeicht werden können. Schließlich wurde von Hausrath noch die Maßnahme zugefügt, durch Widerstandsabgleichung der bei der verbesserten Apparatur angewandten Verbindungsdrähte auch die Möglichkeit zu schaffen, die Endfehler des Meßdrahtes für sich festzustellen oder sie von vornherein durch Abgleichung zu beseitigen. Es wird gezeigt, wie das Eichverfahren mittels normaler Rheostaten und quecksilberfreier Verbindungsmittel einwandfrei durchführbar ist.

Geyger.

**Wilhelm Geyger.** Neue eisengeschlossene elektrodynamische Wechselstromleistungsmesser der Hartmann & Braun A.-G. Helios 34, 893—898, 1928, Nr. 24. Verf. beschreibt die von der Firma Hartmann & Braun, Frankfurt a. M., in den Handel gebrachten eisengeschlossenen elektrodynamischen Wechselstromleistungsmesser, welche besonders für Betriebsmessungen bestimmt



sind, jedoch auch bei Laboratoriumsmessungen in vielen Fällen gute Dienste leisten. Nach einleitenden Ausführungen über die Begriffserklärungen der VDE-Regeln für Meßgeräte (vgl. Elektrot. ZS. 1922, S. 290, 518, 858), welche eisenlose, eisengeschirmte und eisengeschlossene elektrodynamische Instrumente betreffen, werden behandelt: 1. Aufbau des Meßwerkes; 2. Gesamtaufbau der Instrumente; 3. Schaltung des Spannungspfad; 4. Phasenabgleichung der Instrumente; 5. Charakteristische Eigenschaften der Instrumente. Die mechanischen und elektrischen Eigenschaften der beschriebenen Meßgeräte werden durch die folgenden charakteristischen Angaben gekennzeichnet: Drehmoment für Endausschlag (Ausschlagwinkel  $90^\circ$ ) 0,5 gm; Gewicht aller beweglichen Teile des Meßwerkes 4 g; mechanischer Gütefaktor (gemäß der Keinathschen Definition)  $\gamma = 0,63$ ; Gesamtwiderstand des Spannungspfad bei 120 Volt Nennspannung 4000 Ohm; Gesamtstrom im Spannungspfad bei angelegter Nennspannung 30 Milliamp.; Phasenabweichung des Eisenkörpers bei 5 Amp. und 50 Per./sec 20 Minuten; Phasenabweichung des Spannungspfad bei 50 Per./sec 20 Minuten; Gesamtphasenfehler des Leistungsmessers bei 50 Per./sec 0 Minuten; Gesamtphasenfehler des Leistungsmessers bei 20 und 80 Per./sec + 10 bzw. — 10 Minuten; Höchstwert des Krümmungsfehlers 0,2 bis 0,3 % des Skalenendwertes; Temperatureinfluß (Höchstwert des Temperaturfehlers bei  $\pm 10^\circ \text{C}$  Temperaturänderung) 0,1 bis 0,2 % des Skalenendwertes; Fremdfeld-einfluß (Höchstwert des Fremdfeldfehlers bei 5 Gauß Feldstärke) 0,2 bis 0,3 % des Skalenendwertes; Anzeigefehler, welcher durch die mechanische Unvollkommenheit des Meßgerätes und durch die Unvollkommenheit der Eichung verursacht wird, 0,1 bis 0,2 % des Skalenendwertes. Die Bestimmungen der VDE-Regeln für Meßgeräte (bezüglich Gehäuse, Skale und Skalenaufschriften, Isolationsverhältnisse, Kriechstrecken, mechanische und thermische Belastbarkeit usw.) sind ausnahmslos erfüllt. Aus den obigen Angaben der einzelnen Fehlergrößen geht hervor, daß die Instrumente in bezug auf Genauigkeit und Einflußgrößen den Bedingungen für „Betriebsmeßgeräte erster Klasse“ (Klasse G) entsprechen.

Geyger.

**A. Täuber-Gretler.** Ein Instrument zur Messung von Induktivitäten und Kapazitäten. Bull. Schweiz. Elektrotechn. Ver. 19, 395—400, 1928, Nr. 12. Verf. beschreibt ein Induktionsdynamometer, mit dem innerhalb weiter Grenzen Induktivitäten und Kapazitäten auf etwa 1 % genau gemessen werden können. Der erforderliche Meßstrom kann jedem Wechselstromnetz entnommen werden. Die benutzte Meßmethode beruht auf folgendem Grundprinzip. Wird durch die Feldspule eines elektrodynamischen Instruments mit eisengeschmolzenem Kraftlinienweg ein Wechselstrom geschickt und ist die Drehspule über einen Widerstand geschlossen, welcher induktiv oder kapazitiv wirken möge, so zeigt die Drehspule unter dem Einfluß der in ihr durch den Kraftfluß der Feldspule induzierten EMK bei überwiegender Induktivität das Bestreben, sich in eine solche Lage zu drehen, daß der sie durchsetzende resultierende Kraftfluß Null ist. Die elektrodynamische Kraftwirkung verschwindet, wenn sich Induktivität und Kapazität im Drehschleifenkreis in ihrer Wirkung gerade aufheben. Bei überwiegender Kapazität strebt die Drehspule im Gegensatz zum ersten Falle derjenigen Lage zu, in welcher sie vom größtmöglichen Kraftfluß der Feldspule durchsetzt wird. Die Schaltung ist nun so gewählt, daß die Drehspule, welche die Induktivität  $L_D$  besitzt, mit einer Induktivität  $L_S$  und einem Widerstand  $R_C$ , dem eine Kapazität  $C$  parallel geschaltet ist, in Reihenschaltung liegt. Soll das bewegliche System keine Ablenkung erfahren, d. h. soll das von den Spiralfedern bei der Messung ausgeübte Drehmoment gleich Null sein, so muß der Phasen-

verschiebungswinkel des im Drehspulkreis fließenden Stromes gegen die in der Drehspule induzierte EMK gleich Null sein oder

$$L_D + L_S = \frac{R_C^2 \cdot C}{1 + (\omega \cdot C \cdot R_C)^2}.$$

Nach erfolgter Nulleinstellung durch Verändern des Widerstandes  $R_C$ , wofür man sich eines induktions- und kapazitätsfrei gewickelten Stöpsel- oder Kurbelwiderstandes bedient, kann eine der Größen  $L_D$ ,  $L_S$  oder  $C$  nach dieser Gleichung berechnet werden, sofern je die beiden anderen bekannt sind. Soll eine Kapazität gemessen werden, so genügt es, dieselbe gegen  $L_D$  zu kompensieren,  $L_S$  verschwindet dann aus der Gleichung, und die Auflösung nach  $C$  führt, wenn der Ausdruck  $(\omega \cdot C \cdot R_C)^2$  sehr klein gegen 1 ist, zu der vereinfachten Formel  $C \approx L_D / R_C^2$ . Zur Messung einer Induktivität ist analog zu verfahren. Erforderlich hierzu ist eine Hilfskapazität  $C_H$ , welche zunächst auf die beschriebene Art zu messen ist und die hinreichend groß sein muß, um die Induktivitäten  $L_D$  und  $L_S$  zu kompensieren. Für Nulleinstellung wird, wenn wiederum  $(\omega \cdot C \cdot R_C)^2$  sehr klein gegen 1 ist, mit genügender Annäherung  $L_S = R_C^2 C_H - L_D$ . Um zu vermeiden, daß  $L_D$  von der Winkellage der Drehspule abhängig ist (was bei den üblichen Konstruktionstypen der Fall ist), muß das Instrument mit homogenem, ringsum geschlossenem Luftspalt ausgeführt werden; die Feldspule ist dann direkt auf den inneren Eisenkern zu wickeln. Die erreichbare Meßgenauigkeit innerhalb der praktisch möglichen Meßbereiche wird an Hand der Daten eines ausgeführten Instruments (Fabrikat Trüb, Täuber & Co., Zürich) angegeben. Da 0,1 Teilstrich Nullpunktsabweichung des Zeigers noch gut erkannt werden kann, so ist die Messung einer Kapazität von 0,1 Mikrofarad mit einer relativen Genauigkeit von 0,2 % möglich. Mit Wechselstrom von 50 Per./sec können Induktivitäten von 0,005 Henry mit einer relativen Genauigkeit von 1 % gemessen werden, wobei allerdings vorausgesetzt ist, daß der Ohmsche Widerstand der zu messenden Spulen weniger als 200 Ohm beträgt. Gegenseitige Induktivitäten lassen sich mit dem Instrument messen, indem die beiden Spulen oder Wicklungen einmal in gleichlaufendem, das andere Mal in gegenläufigem Wicklungssinn miteinander in Reihe geschaltet werden. Die durch die Änderung der Induktivität  $L_D$  bedingte Abhängigkeit der Meßresultate von Änderungen der Speisespannung ist geringfügig; es hat sich gezeigt, daß bei  $\pm 10\%$  Spannungsänderung der Wert von  $L_D$  um  $\mp 1\%$  schwankt. Das Meßresultat kann direkt abgelesen werden, wenn man für  $R_C$  einen Widerstand mit Gleitkontakt benutzt, wobei ein an dem Gleitkontakt angebrachter Zeiger sich über der in Mikrofarad und Henry geteilten Skale bewegt.

Geyger.

**Grinnell Jones and Roswell Colt Josephs.** The measurement of the conductance of electrolytes. I. An experimental and theoretical study of principles of design of the Wheatstone Bridge for use with alternating currents and an improved form of direct reading alternating current bridge. Journ. Amer. Chem. Soc. 50, 1049—1092, 1928, Nr. 4. Diese Arbeit, die erste von einer Reihe von Abhandlungen über die Messung der Leitfähigkeit von Elektrolyten, behandelt die Verwendung der Wechselstrombrücke (bei 500 bis 3000 Per./sec) für diese Zwecke. Nach einleitenden Ausführungen über die diesbezügliche Literatur werden Meßprinzip, Fehlerquellen und praktische Durchführung der Messungen sehr ausführlich behandelt. Am Schluß der Arbeit wird eine neue Wechselstrombrücke für Leitfähigkeitsmessungen beschrieben, welche eine verbesserte Ausführungsform der Leeds und Northrupschen Konstruktion darstellt.

Geyger.



**J. W. Wooleock and D. M. Murray-Rust.** Note on the Construction of a Valve Oscillator for use in Conductivity Measurements. Phil. Mag. (7) 5, 1130—1133, 1928, Nr. 32. Die von den Verff. beschriebene Schwingungsapparat zur Verwendung bei Brückenmessungen ist ähnlich der von Ulich angegebenen (ZS. f. phys. Chem. 115, 377, 1925) mit Rückkopplung. Die besten Ergebnisse wurden bei Widerständen von etwa 100 000  $\Omega$  erzielt. Die Frequenz betrug 1000 Hertz.

*R. Jaeger.*

**F. Bergtold.** Meßbereich und Nennlast bei Elektrizitätszählern. Elektrot. ZS. 49, 425—427, 1928, Nr. 11. Die neueste Entwicklung der Elektrizitätszählertechnik gibt Veranlassung, den Begriff des Zählermeßbereichs einer näheren Betrachtung zu unterziehen. Verf. gibt die Grundlagen für diese Betrachtung und erhofft aus seinem Beitrag den Anstoß zu einer klärenden Aussprache.

*Güntherschulze.*

**D. Broido.** Die Entwicklung des oszillierenden Gleichstromzählers. AEG Mitt. 1928, S. 189—194, Nr. 5. Bericht über die Entwicklung der oszillierenden Gleichstromzähler der AEG. Neben den bekannten Ausführungen werden neuerdings Hochstromzähler nach dem oszillierenden Prinzip gebaut, bei denen weder getrennter Widerstand noch eigene Stromspulen nötig sind.

*Güntherschulze.*

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfamter. Nr. 251. Elektrot. ZS. 49, 215—216, 1928, Nr. 6. Nr. 252. Ebenda S. 296, Nr. 8. Nr. 253. Ebenda S. 436—437, Nr. 11. Nr. 254. Ebenda S. 542, Nr. 14. Nr. 255. Ebenda S. 616, Nr. 16. Nr. 257. Ebenda S. 824, Nr. 22.

*Güntherschulze.*

**J. A. Scott, H. W. Bousman and R. R. Benedict.** A Thermal Method of Standardizing Dielectric Power Loss Measuring Equipment. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 47, 361—364, 1928, Nr. 5. Es wurden die dielektrischen Verluste in zwei Kabelstücken von 3,3 m Länge nach einer thermischen Methode gemessen, deren wahrscheinlicher Fehler nicht mehr als 2 % beträgt. Der Leistungsfaktor betrug bei den Messungen 0,003. Die gleichzeitig durchgeführte elektrische Messung der Verluste ergab etwas größere Werte, doch war die Abweichung von der Größenordnung der Wattmeterablesefehler. Daraus folgt, daß die Verluste in dem in Verbindung mit dem Wattmeter benutzten Luftkondensator vernachlässigt werden können, vorausgesetzt, daß die Luftfeuchtigkeit in ihm unter 50 % bleibt. Die thermische Methode ist so einfach und genau, daß sie zur gelegentlichen Nachprüfung der elektrischen Methoden empfohlen wird.

*Güntherschulze.*

**John H. Kuhlmann and James P. Barton.** The Vacuum Tube Rectifier. Oscillographic and Vacuum Tube Voltmeter. Study of its Application to B-Voltage Supply for Radio Receivers. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 47, 17—24, 1928, Nr. 1. Es werden die Erfahrungen mitgeteilt, die bei der Ausbildung eines Elektronenröhrengleichrichters für Radioempfänger gewonnen wurden. Die günstigsten Werte von Kapazität und Induktivität der zum Glätten des Stromes angewandten Drosselkette werden angegeben.

*Güntherschulze.*

**O. K. Marti and H. Winograd.** Mercury arc power rectifiers. Their applications and Characteristics. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 46, 818—826, 1927, Nr. 8. Es werden statistische Daten über die Zunahme der in der Welt installierten Großgleichrichter seit 1911 sowie ihre Verteilung auf die verschiedenen

Anwendungsgebiete gegeben. Vergleichende Betriebsdaten für Gleichrichter und Motorgeneratoren werden mitgeteilt. Dann werden die Eigenschaften verschiedener Typen der Gleichrichter von Brown, Boveri & Co. besprochen.

*Güntherschulze.*

**A. Bartorelli.** Un modo di rendere visibili le leggi di variazione delle correnti variabili. *Cim. (N. S.)* 5, 1—8, 1928, Nr. 1. Es wird eine Methode der Projektion der Kurven gegeben, die veränderlichen Strömen entsprechen. Die Methode beruht auf der ponderomotorischen Wirkung eines konstanten Magnetfeldes auf einen von einem veränderlichen Strome durchflossenen Draht, die mit einer stroboskopischen Projektionsanordnung kombiniert wird. Es wird angegeben, wie die Versuche durchgeführt werden müssen und welche Vorsichtsmaßregeln nötig sind, um zu erkennen, wann die Frequenz des den Draht durchfließenden veränderlichen Stromes mit der des von der Stroboskopscheibe ausgesandten Lichtes übereinstimmt. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, die Frequenz eines Wechselstromes mit Hilfe einer rotierenden Scheibe bekannter Geschwindigkeit zu ermitteln, wobei die Rotationsgeschwindigkeit der Scheibe mit Hilfe eines Wechselstromes bekannter Frequenz ermittelt werden kann. Im letzten Teil wird angegeben, wie man ruhende Kurven von veränderlichen Strömen projizieren kann.

*Güntherschulze.*

**Ad. Kutzer.** Über Einleiterstromwandler. *Elektrot. ZS.* 49, 316—318, 1928, Nr. 9. Die Vorzüge der Einleiterstromwandler vor anderen Meßwandlern bestehen vor allem in ihrer großen thermischen und dynamischen Widerstandsfähigkeit gegenüber starken sprungweisen und dauernden Überlastungen (Kurzschlußfestigkeit). Der störende Einfluß der Fremdfelder benachbarter Schienen läßt sich durch Verteilung der sekundären Wicklung auf mehrere oder alle Schenkel des Eisenkerns herabdrücken, was wesentlich ist, wo die Schienen nahe beieinander liegen oder sehr große Stromstärken (über 3000 Amp.) geführt werden, oder im Stromkreis eine Gleichstromkomponente auftritt. Für sehr hohe Spannungen kommt heute ausschließlich der Einleiterringwandler in Betracht, bei welchem die Sekundärwicklung über den ganzen ringförmigen Kern verteilt ist. Es wird der Aufbau der Ringwandler der AEG beschrieben und an Hand von Fehlerkurven nachgewiesen, daß bereits von 300 Amp. ab Ringwandler mit hoher Meßgenauigkeit und kleinem Gewicht gebaut werden können. *Sewig.*

**Frederick J. Rasmussen.** Frequency Measurements with the Cathode Ray Oscillograph. *Journ. Amer. Inst. Electr. Eng.* 46, 3—12, 1927, Nr. 1. Es wird eine Anordnung zur Frequenzmessung mit Hilfe eines Kathodenstrahl-oszillographen beschrieben, die sich von den früheren Anordnungen dadurch unterscheidet, daß sie über Kondensatoren und Nebenanschlüsse an Stromkreise angeschlossen werden kann, die Gleichstromkomponenten enthalten. Ferner sind Mittel zur Verschiebung der Figuren über den Leuchtschirm hin vorgesehen. Die Oszillographen werden in Verbindung mit Frequenznormalen verwandt. Die bekannten Eigenschaften der Lissajousfiguren werden kurz besprochen, das Meßverfahren angegeben und die Interpolationsformeln abgeleitet. Der Vorteil der angegebenen Methode liegt vor allem in der Bequemlichkeit und Schnelligkeit des Arbeitens.

*Güntherschulze.*

**Harvey A. Zinszer.** The Shadowgraph Method as applied to a Study of the Electric Spark. *Phil. Mag.* (7) 5, 1098—1104, 1928, Nr. 32. Bei den Versuchen fiel das Licht einer starken punktförmigen Lichtquelle, eines kondensierten Funkens, auf eine mehrere Meter entfernte photographische Platte. Etwa



in der Mitte zwischen beiden befand sich die zu untersuchende Funkenstrecke. Da eine elektrische Entladung einen anderen Brechungsindex hat als die Luft, ergeben sich auf der Platte Schattenbilder der Entladung. Mit dieser Apparatur wurden die günstigsten Bedingungen zur Untersuchung der Anfangsstadien von Funkenentladungen und Schallstößen ausgearbeitet. Die Angaben von Trowbridge, sowie von Schuster und Hemsalich über die Diffusion von Metaldampf in die Funkenstrecke werden durch Momentaufnahmen bestätigt. Einige Photogramme der Ausbildung eines Funkens sind der Veröffentlichung beigelegt. Endlich wird eine neue Methode zur Bestimmung des Entladeverzugs einer Nadelfunkenstrecke, des Verlaufs von Wanderwellen steiler Front und des Verhaltens von Wirbelringen und Explosionen vorgeschlagen.

*Güntherschulze.*

**Manfred von Ardenne.** Ein empfindliches Röhrenvoltmeter für Hochfrequenz. Elektrot. ZS. 49, 565—567, 1928, Nr. 15. Verf. stellte sich die Aufgabe, ein empfindliches Hochfrequenzröhrenvoltmeter mit möglichst kleiner Kapazität zu bauen, das ohne Kompensation arbeitet und genügend frequenzunabhängig ist. Nach einem Hinweis auf eine frühere Ausführung (Jahrb. d. drahtl. Telegr. 29, 87; 31, 51, 1928; diese Ber. S. 1092) geht Verf. auf eine Schaltung ein, bei der eine zweite Röhre galvanisch mit der Eingangsrohre gekoppelt ist. Der Kopplungswiderstand ist zur Einstellung verschiedener Meßbereiche unterteilt, doch muß dabei die Höhe der Gitter- und Anodenspannungen wegen des Einsetzens der Gitterströme berücksichtigt werden. An dem Ausführungsmodell des Verf. wurde die Kapazität aller mit dem Gitter der Gleichrichterröhre verbundenen Schaltungsteile zu 7,4 cm gegen Erde gemessen. Mit einem Anodeninstrument, das noch  $\frac{1}{50}$  mA abzulesen gestattete, konnten Wechselspannungen mit dem Scheitelwert 0,03 Volt gemessen werden. Mit dem beschriebenen Röhrenvoltmeter wurde eine Reihe von Hochfrequenzmessungen durchgeführt, über die später berichtet werden soll.

*R. Jaeger.*

**R. S. Glasgow.** Tuned Radio-Frequency Amplifiers. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 47, 327—331, 1928, Nr. 5. Es wird eine einfache Methode zur Berechnung des Verhaltens eines abgestimmten Verstärkerkreises gegeben und die Wirkung der verschiedenen Konstanten des Stromkreises auf die Charakteristiken gezeigt. Die Versuche ergeben gute Übereinstimmung mit den Formeln. Typische Methoden zur Unterdrückung unerwünschter Schwingungen werden mitgeteilt.

*Güntherschulze.*

**E. T. Hoch.** A bridge method for the measurement of inter-electrode admittance in vacuum tubes. Proc. Inst. Radio Eng. 16, 487—493, 1928, Nr. 4.

**Max Dieckmann.** Verfahren zur Ermittlung der wirksamen Höhe von Antennen und des Empfangswertes einer Anlage unter Mitbenutzung des Biot-Savartschen Feldes in unmittelbarer Antennennähe. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 31, 152, 1928, Nr. 5. Berichtigung. Vgl. diese Ber. S. 1070.

*Scheel.*

**P. Tätz.** Die Einphasenkopplung als Mittel zur Erhöhung der Betriebssicherheit des Hochfrequenztelephons. Elektrot. ZS. 49, 669—676, 1928, Nr. 18. Es werden die Störungsmöglichkeiten des Hochfrequenztelephons in Elektrizitätswerken und das Verhalten der beiden üblichen Kopplungs-

methoden ihnen gegenüber behandelt. Es ergibt sich, daß die Einphasenkopplung zu einer größeren Gleichmäßigkeit und Sicherheit des Betriebes bei Schalt-handlungen, Freileitungsstörungen und atmosphärischen Einwirkungen führt als die Zweiphasenkopplung. Sie kann ohne Einbuße an Lautstärke, Sprechklarheit und Störung durch fremde Sender benutzt werden, da nicht die Kopplungs-methode, sondern die Bemessung der Hochfrequenzgeräte in dieser Hinsicht von ausschlaggebender Bedeutung ist. *Güntherschulze.*

**Wallace A. Macky.** On Quantitative Measurements in Frictional Electricity. Proc. Roy. Soc. London (A) 119, 107—132, 1928, Nr. 781. Um definierte Bedingungen zu erhalten, konstruierte Verf. eine besondere Apparatur. Bei der ersten Methode wurde die auf einem Körper entstehende Influenzladung gemessen, bei der zweiten Methode die während des Reibungsprozesses auftretende Ladung. Bei beiden Methoden wurden alle Ladungen vor jedem Versuch durch Röntgen- oder Radiumbestrahlung entfernt. Diese Maßnahme wurde bei der dritten Methode, bei der das Maximum der möglichen Aufladung festgestellt werden sollte, nicht ausgeführt. Die maximale Ladung erwies sich als unabhängig vom normalen gegenseitigen Druck, von der Geschwindigkeit des Reibens und der Länge des Reibens, vorausgesetzt, daß sie größer war als ein bestimmter Minimalbetrag. Die Ladung, die bei einfachem Kontakt entstand, war immer kleiner als die bei einer Drehung gegeneinander. Wenn die dielektrische Festigkeit zwischen zwei Proben größer war, wurden auch die maximalen Aufladungen höher. Die maximalen Aufladungen in Luft sind nicht so sehr ein Charakteristikum der entsprechenden Proben, als ein Maß für den Betrag der infolge Adsorption oder anderer Oberflächeneffekte anhaftenden Luftschicht. Die großen Unterschiede der Ergebnisse verschiedener Experimentatoren sind durch die verschiedenen Oberflächenbedingungen, insbesondere bezüglich der Ladungsdichte, zu erklären. Durch eine innere Potentialdifferenz zwischen den Substanzen werden die Ladungen nicht aufrechterhalten, wie es Richards feststellte. Verf. fand die Helmholtzsche Theorie nicht ausreichend. Die gewöhnlichen Gase gaben gegenüber Luft keine prinzipiellen Unterschiede. Die Faktoren, die noch alle in die Erscheinungen hineinspielen, konnten mit der vorliegenden Apparatur nicht sämtlich berücksichtigt werden. *R. Jaeger.*

**V. Polara.** Sull'influenza del gradiente termico del dielettrico nei fenomeni di triboelettricità. Cim. (N. S.) 5, 26—38, 1928, Nr. 1. Es wird der Einfluß eines Temperaturgefälles im Innern eines Dielektrikums auf die Erscheinung der Triboelektrizität des Quecksilbers untersucht. Das Temperaturgefälle ruft Deformationen auf der festen Oberfläche des Dielektrikums hervor, die denen analog sind, die durch Reibung mit trockener Baumwolle hervorgerufen werden, aber viel stärker. Aus den Beobachtungen läßt sich schließen, daß das Vorhandensein eines Temperaturgefälles im Dielektrikum dieses bei der Berührung mit Quecksilber besonders erregbar macht und daß je nach der Verteilung der Temperatur im Innern des Isoliermaterials das Quecksilber mit alter Oberfläche bei der Berührung positive oder negative Ladungen annehmen kann. So erklären sich auch einige Anomalien, die Perucca bei der Untersuchung der Triboelektrizität des Quecksilbers beim Altern der Quecksilberoberfläche fand. *Güntherschulze.*

**G. Bruhat et M. Pauthenier.** Remarques sur la théorie de l'électrostriction et son contrôle expérimental. C. R. 186, 1289—1291, 1928,



Nr. 19. (Vgl. Journ. de phys. et le Radium **6**, 1, 1925; diese Ber. **6**, 968—969, 1925.) Zur experimentellen Kontrolle der in der früheren Arbeit veröffentlichten Theorie der Elektrostriktion unternahmen Verff. eine Berechnung der isothermen und adiabatischen Elektrostriktion in Funktion der direkt meßbaren Größen

$$\left(\frac{\partial \varepsilon}{\partial p}\right)_{T, E}, \left(\frac{\partial \varepsilon}{\partial T}\right)_{p, E}, \left(\frac{\partial n}{\partial p}\right)_{T, E}, \left(\frac{\partial n}{\partial T}\right)_{p, E},$$

wobei  $\varepsilon$  die Dielektrizitätskonstante,  $p$  der Druck,  $T$  die Temperatur,  $E$  das elektrische Feld und  $n$  der Brechungsindex ist. Die Betrachtungen werden für doppelbrechende Medien erweitert. Eine experimentelle Prüfung mit Tetra-chlorkohlenstoff ergab befriedigende Übereinstimmung (vgl. C. R. **182**, 121, 1926).

R. Jaeger.

K. Arndt. Das Leclanchéelement. Elektrot. ZS. **49**, 816—818, 1928, Nr. 22. Die Entwicklung des Leclanchéelements von seiner ursprünglichen Form bis zur Anodenbatterie wird kurz geschildert. Die Vorgänge bei der Entladung und die Bedingungen für gute Leistung werden auf Grund der eigenen Forschungen des Verf. dargelegt.

Güntherschulze.

W. M. Pierce. The electrolytic capacitance of platinum-sulphuric acid cells. Phys. Rev. (2) **31**, 470—475, 1928, Nr. 3. Es wird eine Methode zur Bestimmung der elektrolytischen Kapazität einer Pt-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-Zelle beschrieben. Sie besteht in der Beobachtung des Verlaufs der Stromstärke mit der Zeit, wenn eine kleine konstante Spannung in den Kreis, der die Zelle enthält, angelegt wird. Die Stromstärke nimmt nach dem logarithmischen Zeitgesetz  $i = i_0 e^{-t/\tau}$  ab, wo  $\tau$  die Abklingungskonstante bedeutet. Es gilt  $\tau = RC$ , wo  $R$  den Gesamtwiderstand des Kreises und  $C$  die Kapazität bedeutet. Die Bestimmung der Zeitkonstante bei verschiedenem äußeren Widerstand ergibt, daß dieselbe sich linear mit dem Widerstand ändert, daß also die Kapazität unabhängig von der Zeitkonstante ist. Für die Kapazität, bestimmt mit Hilfe von Wechselstrommethoden (Jolliffe, Phys. Rev. **22**, 293, 1923), ist von verschiedenen Autoren die Beziehung  $C\omega^n = A$  aufgestellt worden, wo  $\omega$  die Frequenz und  $A$  eine Konstante darstellen. Die Forderung dieser Beziehung, daß für  $\omega = 0$   $C$  gleich unendlich wird, wird durch die mitgeteilten Gleichstromversuche nicht bestätigt, da für  $C$  der endliche Wert von 1185 Mikrofarad gefunden wurde. Eine Zusammenstellung der bisher von verschiedenen Autoren mitgeteilten Werte für den Exponenten  $n$  bei verschiedenen Frequenzen zeigt, daß derselbe variabel ist im Widerspruch zu der Warburgschen Theorie, die für  $n$  den Wert von 0,15 fordert. Es wird dann eine empirische Formel angegeben, die die Abhängigkeit der Kapazität von der Frequenz des Wechselstromes befriedigend wiedergibt. G. Karagunis.

Ernest Sydney Hedges. Observations on the Passivity of Metals. Journ. chem. soc. 1928, S. 969—978, April. Es lassen sich reproduzierbare Werte für die geringste Konzentration von Salpetersäure erhalten, die nötig ist, um Elektrolyteisen zu passivieren, wenn dafür gesorgt wird, daß das Eisen die Flüssigkeitsoberfläche schnell passiert, die einen aktivierenden Einfluß hat. Wird passives Eisen in Salpetersäure dieser Konzentration mit 3000 Umdrehungen pro Minute zur Rotation gebracht, so wird es nach einer kurzen Induktionsperiode aktiv. Dieses Verhalten steht im Einklang mit der Oxydhauttheorie. Die Induktionsperiode stellt die Zeit dar, die zur Beseitigung der Haut nötig ist. Zu der von

Smits vorgebrachten Theorie steht es im Gegensatz. Wird passives Eisen in konzentrierter Salpetersäure erhitzt, so beginnt sich das Metall unabhängig von der Konzentration der Säure bei 74,5 bis 75,5° C zu lösen. Frisch geglühtes Ferrioxyd wird unterhalb dieser Temperatur von konzentrierter Salpetersäure nicht merklich gelöst. Diese Temperatur bewirkt jedoch keine allotrope Änderung im Metall. Andere Metalle lassen sich durch Salpetersäure bei niedrigerer Temperatur passivieren; z. B. wird Kupfer bei — 11° C in konzentrierter Salpetersäure passiv und ist in diesem Zustand von einer sichtbaren Oxydhaut bedeckt. Periodische Erscheinungen lassen sich bei der Aktivierung passiven Eisens sowohl bei Temperatursteigerung als auch bei kathodischer Polarisation beobachten. Es wird daraus geschlossen, daß die durch anodische Polarisation hervorgerufene Passivität das gleiche Phänomen ist wie die durch rein chemische Mittel hervorgerufene, und die Folge der Bildung einer Haut oxydierten Materials ist. Weiter wird eine Theorie des Mechanismus der anodischen Polarisation gegeben.

*Güntherschulze.*

**Rudolf Keller und Joseph Gieklhorn.** Methoden der Bioelektrostatik. Handb. d. biologischen Arbeitsmethoden, herausgegeben von Emil Abderhalden. Abt. V. Methoden zum Studium der einzelnen Organe des tierischen Organismus. Teil 2. S. 1189—1280. Mit 27 Abbildungen. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1928.

*Scheel.*

**Joseph A. Becker and Donald W. Mueller.** On electrical fields near metallic surfaces. Phys. Rev. (2) 31, 431—440, 1928, Nr. 3. Wenn ein Elektron aus einer metallischen Oberfläche entweicht, so passiert es Felder, die es zurückzuziehen suchen. Durch äußere Felder lassen sich diese Felder zum Teil neutralisieren und dadurch die Arbeit, die das Elektron gegen die Felder zu leisten hat, verringern. Deshalb nimmt  $i$ , der Thermionenstrom, stetig mit dem angeregten Felde  $F_a$  zu. Quantitativ gilt  $d \log_{10} i / d F_a = (11\,600 / 2,3 T) \cdot s$ , wo  $T$  die Oberflächentemperatur und  $s$  der Abstand von der Oberfläche ist, in dem das Oberflächenfeld  $F_s = F_a$  ist. Es gibt also die Neigung der Kurve  $\log i / F_a$  den dem Betrag von  $F_s$  entsprechenden Wert von  $s$ . Bei reinen und atomar homogenen Oberflächen ergibt der Versuch, daß die einzige Kraft, die das Entweichen des Elektrons hindert, das Bildkraftfeld ist. Bei zusammengesetzten Oberflächen lagern sich noch andere Felder, die den adsorbierten Ionen zugeschrieben werden, über das Bildkraftfeld. Bei einem zu 70 % thorierten Wolfram ist dieses Absorptionsfeld in der Nähe der Oberfläche sehr groß und so gerichtet, daß es den Austritt der Elektronen unterstützt. Es nimmt mit zunehmendem  $s$  schnell ab und wird in einem Abstand von 15 Atomdurchmessern Null. Sodann kehrt es seine Richtung um und nimmt zu, bis es einen Betrag von 8000 Volt/cm bei 75 Atomdurchmessern erreicht. Jenseits dieses Maximums nimmt es wieder stetig ab. Das starke Feld in der Nähe der Oberfläche erklärt die verringerte Ablösearbeit, während das umgekehrte Feld weiter draußen die schwache Sättigung bei gewöhnlichen Spannungen hervorruft. Die lichtelektrische langwellige Grenze sollte durch äußere Felder nach Rot verschoben werden und diese Verschiebung sollte für zusammengesetzte Oberflächen besonders groß sein. *Güntherschulze.*

**A. M. Taylor and E. K. Rideal.** On the Electric Moment of the Sulphur Complex. Proc. Roy. Soc. London (A) 115, 589—609, 1927, Nr. 772. Untersuchung der Durchlässigkeit von Schwefel im Ultrarot, und zwar rhombischen, prismatischen und flüssigen Schwefels mit Steinsalzprisma und Thermosäule. Man findet bei etwa 7,8 und bei 11,9  $\mu$  Gebiete kräftiger Absorption, und zwar



fast völlig übereinstimmend bei allen vier Modifikationen. Durch verschiedene Betrachtungen kommen die Verf. zu dem Schluß, daß das sich in der Absorption manifestierende elektrische Moment einem Komplex  $S_2$  angehöre, der immer in Gruppen  $(S_2)_8$  vereinigt auftritt. Das Moment läßt sich schätzen 1. aus dem Extinktionskoeffizienten, 2. aus der Verdampfungswärme bei Zugrundelegung einer Anordnung der  $S_2$  im  $(S_2)_8$ -Verband, entsprechend einem Modell von Born und Kornfeld für festes HCl, 3. aus der auf einigen Umwegen abzuleitenden Dissoziationswärme; die entsprechenden Werte sind  $p = 7,5$  bzw.  $8,0$  bzw.  $4,5 \cdot 10^{-18}$  elst. Einh. Die Bindung zwischen den beiden S-Atomen wird als pseudoheteropolar angesprochen, d. h. die Elektronen sollen neue Quantenbahnen einnehmen und eventuell um beide Kerne laufen, wobei jedoch die Atome im wesentlichen noch getrennt bleiben.

Wessel.

**Arthur Bramley.** Dielectric constant of aqueous solutions of sodium chloride. Journ. Frankl. Inst. **205**, 649—657, 1928, Nr. 5. Verf. benutzt die von Bruhat und Pauthenier (Journ. de phys. et le Radium **6**, 1, 1925; diese Ber. **6**, 968, 969, 1925) entwickelte Theorie der Elektrostriktion zur Messung der Dielektrizitätskonstanten. Ist  $n$  die adiabatische Änderung des Brechungsindex infolge Anlegens eines elektrischen Feldes  $E$ ,  $D$  die Dielektrizitätskonstante und  $X$  der Koeffizient der adiabatischen Kompression, so gilt:

$$\Delta n = \frac{(D-1)(D+2)(n^2-1)(n^2+2)XE^2}{144n}.$$

(Die Formel der Arbeit weist einen Druckfehler auf. Der Ref.) Der Einfluß der Leitfähigkeit des untersuchten Mediums auf den Wert des Feldes  $E$  wird diskutiert. Die für Wasser, Lösungen von NaCl ( $0,71 \cdot 10^{-2}$ ,  $1,42 \cdot 10^{-2}$ ,  $2,13 \cdot 10^{-2}$  norm.) und Äthylalkohol aufgetragenen Interferenzfransenverschiebungen, die mit dem Michelsoninterferometer ermittelt wurden, ergeben in Abhängigkeit von  $E^2$  ( $V = 3000$  bis  $7000$  Volt) gerade Linien, wie es die Theorie verlangt. Die Berechnung der Dielektrizitätskonstanten aus den experimentellen Daten ergab brauchbare Werte, z. B.  $D = 24 \pm 1,0$  bei  $23^\circ \text{C}$  für Äthylalkohol. Für stärkere Konzentrationen  $y$  (Mol/Liter) gilt  $D^2 = D_0^2(1 - 15,7 y)$ , für schwächere  $D = D_0(1 - 7,85 y)$ . Der maximale Fehler wird auf 4% geschätzt.

R. Jaeger.

**J. D. Stranathan.** Dielectric constants of dilute solutions of polar liquids in nonpolar solvents. Phys. Rev. (2) **31**, 653—671, 1928, Nr. 4. Verf. arbeitet mit der häufig angewendeten Überlagerungsmethode (vgl. C. T. Zahn, Phys. Rev. **24**, 400, 1924) bei  $n = 476000$  Hertz mit Quarzkristallsteuerung. Die akustische Frequenz, die zur Schwebung benutzt wurde, war 1000 Hertz. Die Dielektrizitätskonstanten, die unter möglicher Vermeidung des Einflusses der Assoziation gemessen wurden, sind im Auszug folgende ( $c$  = molare Konzentration):

#### Methylalkohol in Benzol.

$T$ °C	$c = 0$	$c = 0,01929$	$c = 0,03904$	$c = 0,07135$
10	2,300	2,381	2,475	2,669
30	2,258	2,329	2,415	2,595
60	2,192	2,251	2,321	2,470

## Methylalkohol in Kohlentetrachlorid.

$T$ ° C	$c = 0$	$c = 0,02566$	$c = 0,03867$	$c = 0,05390$	$c = 0,07089$
— 18	2,297	2,358	2,396	2,447	2,514
0	2,262	2,329	2,367	2,417	2,480
20	2,221	2,294	2,332	2,381	2,441
40	2,180	2,255	2,293	2,343	2,400
60	2,138	2,211	2,252	2,299	2,354

## Äthylalkohol in Benzol.

$T$ ° C	$c = 0$	$c = 0,01000$	$c = 0,02709$	$c = 0,05133$	$c = 0,07080$
10	2,300	2,345	2,422	2,540	2,643
30	2,259	2,299	2,371	2,481	2,577
50	2,217	2,253	2,317	2,416	2,503
70	2,172	2,203	2,259	2,346	2,424

## Propylalkohol in Benzol.

$T$ ° C	$c = 0$	$c = 0,02714$	$c = 0,05501$
10	2,300	2,422	2,556
30	2,259	2,372	2,501
50	2,217	2,317	2,437
70	2,172	2,261	2,370

## Amylalkohol in Benzol.

$T$ ° C	$c = 0$	$c = 0,02261$	$c = 0,04102$	$c = 0,06900$
10	2,300	2,383	2,457	2,573
30	2,258	2,334	2,406	2,525
50	2,214	2,284	2,351	2,466
70	2,170	2,233	2,294	2,396

Für die Momente ergaben sich folgende Mittelwerte zwischen 10 und 70°:

Methylalkohol	Äthylalkohol	Propylalkohol	Amylalkohol
$1,64 \cdot 10^{-18}$	$1,74 \cdot 10^{-18}$	$1,75 \cdot 10^{-18}$	$1,62 \cdot 10^{-18}$

Die Unabhängigkeit von der Temperatur ist mit Debyes Theorie im Einklang

*R. Jaeger.*



**Magdalene Forró.** Temperaturverlauf der Dielektrizitätskonstanten einiger Gase bei verschiedenen Drucken. *ZS. f. Phys.* **47**, 430—445, 1928, Nr. 5/6. Es soll geprüft werden, ob die in der Debyeschen Gleichung

$$D = \frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon + 2} \cdot \frac{T}{d} = aT + b$$

auftretenden Konstanten  $a$  und  $b$  sich ändern, wenn der Druck bei konstanter Temperatur variiert wird. Die Messungen wurden mit einer Schwebungsmethode zwischen Zimmertemperatur und  $300^{\circ}$  und bei Drucken von 0 bis 6 Atm. durchgeführt. Untersucht wurden  $H_2$ ,  $N_2$ , Luft, CO und  $CO_2$ . Bei den drei ersten Gasen waren  $a$  und  $b$  innerhalb der Meßgenauigkeit konstant, während sich bei CO und  $CO_2$  eine quadratische Zunahme von  $b$  mit dem Druck ergab. Für diese wird in Anlehnung an die Theorie von Boguslawsky (*Phys. ZS.* **15**, 283, 1914), der die Elektronen nicht als quasielastisch gebunden ansieht, die formale Erklärung versucht, daß in dem Ansatz für die Kraft  $eF = 2ax + 4cx^3$ , mit der das Elektron an seine Ruhelage gebunden ist, die Konstante  $c$  dem Quadrat der Dichte proportional sei. In dem Ausdruck für die Molekularpolarisation tritt dann ein dem Quadrat der Dichte proportionales Glied auf. Als Stütze für diese Annahme werden Messungen von P. Phillips [*Proc. Roy. Soc. London (A)* **97**, 225, 1920] angeführt, der gefunden hatte, daß bei  $CO_2$  der reziproke Wert des Lorentz-Lorenzschen Ausdrucks quadratisch von der Dichte abhängt. Für die elektrischen Momente werden für CO und  $CO_2$  die Werte  $0,118 \cdot 10^{-18}$  bzw.  $0,208 \cdot 10^{-18}$  angegeben. H. Stuart.

**H. A. Stuart.** Über den Temperaturverlauf der Dielektrizitätskonstanten einiger Gase bei verschiedenen Drucken. (Bemerkung zu der gleichnamigen Arbeit von Magdalene Forró.) *ZS. f. Phys.* **48**, 747, 1928, Nr. 9/10. Es wird darauf hingewiesen, daß die Messungen von Phillips an  $CO_2$  eine Abnahme der Molekularrefraktion mit der Dichte zeigen, während in der oben referierten Arbeit eine Zunahme der Molekularpolarisation gefunden wird. Da somit der entsprechende optische Effekt fehlt und außerdem an eine Abhängigkeit des Moments (nur bei CO, da  $CO_2$  nachweislich kein Moment besitzt) von der Dichte nicht gedacht werden kann, dürfte die gefundene Druckabhängigkeit nicht reell sein. H. Stuart.

**L. Cagniard.** Sur la variation du pouvoir inducteur spécifique (p. i. s.) des liquides avec la pression. *Journ. de phys. et le Radium* (6) **9**, 47 S—48 S, 1928, Nr. 3. [*Bull. Soc. Franç. de Phys.* Nr. 259.] Es wird der Druckkoeffizient der Dielektrizitätskonstanten an einigen Flüssigkeiten zwischen 0 und 20 Atm. mittels einer einfachen Brückenmethode mit Quadrantenelektrometer bestimmt. Bei einigen Flüssigkeiten, Benzol, Tetrachlorkohlenstoff und Hexan kann bei konstanter Temperatur die Proportionalität zwischen den Änderungen von  $\varepsilon$  und denen des Druckes bestätigt werden, so daß sich der Wert für  $\partial\varepsilon/\partial p$  angeben läßt. Ebenso läßt sich zwischen 20 und  $30^{\circ}$  die Änderung dieser Druckkoeffizienten mit der Temperatur, d. h.  $\partial^2\varepsilon/\partial p \cdot \partial T$  angeben. Es wird darauf hingewiesen, daß beide Koeffizienten wichtige Abweichungen von den theoretischen, von Debye abgeleiteten Werten zeigen, und zwar scheinen bei Dipolflüssigkeiten die Werte kleiner, sonst größer als die theoretischen zu sein. Zur Erklärung muß man die Richtkraft, die die polarisierten Moleküle aufeinander ausüben, heranziehen. Zum Schluß wird auf merkwürdige Anomalien besonders bei Cyclohexan hingewiesen, die sich durch das Auftreten von Oberflächenschichten mit ausgesprochenen Verzögerungserscheinungen erklären lassen. H. Stuart.

**Paul Wiegand.** Beitrag zur Messung des dielektrischen Verlustwinkels von Kabelisolierölen, Harzen, Vaseline, Petrolaten und der aus ihnen zusammengesetzten Massen. Elektrot. ZS. 49, 570—572, 1928, Nr. 15. Die im Titel genannten Messungen wurden im Laboratorium der Süddeutschen Kabelwerke nach der Scheringschen Brückenmethode mit einem Luftkondensator nach Petersen und Minosflaschen von Schott als Vergleichskondensatoren ausgeführt. Als Nullinstrument diente ein Vibrationsgalvanometer für 50 Hertz. Es wurden folgende Meßreihen aufgenommen:  $tg\delta = f(t^\circ)$  bei 20 kV ( $E_{\text{eff.}} = 12 \text{ kV/mm}$ ) in Stufen von  $5^\circ \text{ C}$  von  $80^\circ$  abwärts,  $tg\delta = f(\text{kV})$  bei 40 und  $20^\circ \text{ C}$ . Die Spannungen wurden von 5 bis 45 kV gesteigert und am elektrostatischen Voltmeter von Hartmann & Braun gemessen. Gelbe und braune Petrolate zeigten starkes Anwachsen von  $tg\delta$  mit steigender Temperatur. Zusatz von Vaseline gab keine wesentliche Verbesserung. Ähnliche Ergebnisse zeigten mit dem Prüfkondensator von Kluge Kabelisolieröl und helles Harz. In den beiden letzten Kurven wird das Verhalten zweier erfahrungsgemäß bester Tränkmassen der Süddeutschen Kabelwerke veranschaulicht. Da sich mit dem Klugeschen Apparat Schwierigkeiten ergaben, wurde ein besonderer Prüfkondensator gebaut, um nur 1 bis 2 kg Masse bei sehr hohen Feldstärken ( $> 60 \text{ kV/mm}$ ) zu untersuchen. Da in diesem Apparat die Massen unter Druck stehen, der nur die Durchschlagfestigkeit erhöht, aber nicht den Verlustwinkel ändert, so konnte das Schwinden der Masse, das der Anlaß zu früher Durchschläge war, verhindert werden.

*R. Jaeger.*

**W. F. Brandsma.** Thermokräfte in kaltbearbeiteten Metallen. ZS. f. Phys. 48, 703—705, 1928, Nr. 9/10. [S. 1500.]

*Berndt.*

**Erich Kretschmann.** Eine Bemerkung zu Herrn A. Sommerfelds Arbeit: „Zur Elektronentheorie der Metalle auf Grund der Fermischen Statistik“. ZS. f. Phys. 48, 739—744, 1928, Nr. 9/10. Die Gültigkeit der in obengenannter Arbeit aufgestellten Formeln für die elektrische und Wärmeleitfähigkeit ist unabhängig von der Voraussetzung, daß die mittlere freie Weglänge der Elektronen in erster Näherung temperaturunabhängig sei.

*Scheel.*

**Albert Perrier.** Lignes générales d'une théorie de la conduction métallique. Arch. sc. phys. et nat. (5) 9, 343—347, 1927, Sept./Okt. [C. R. Soc. Suisse de phys. Basel 1927.] Es wird eine Theorie der elektrischen Leitung in Metallen aufgestellt. Die wesentliche, ihr zugrunde liegende Hypothese ist, daß die Bewegung der Leitungselektronen durch zwei unterschiedene Ursachen bewirkt wird: die direkte Wirkung eines äußeren Feldes (äußere EMK) und eine durch das festbleibende Molekülsystem bedingte (innere EMK). Als notwendige Zusatzhypothese muß eingeführt werden, daß die innere EMK von der äußeren abhängig ist und mit ihr zugleich verschwindet. Der Fall, daß äußere und innere Kräfte einander proportional sind, ist nur erfüllt, wenn für das betrachtete System das Ohmsche Gesetz gültig ist. Aus diesen Annahmen folgert der Verf. unter anderem, daß die EMKe, die zur Erzeugung desselben Stromes in einem und demselben Leiter notwendig sind, nach der Art der Stromquelle (angelegtes Potential, Halleffekt, Induktion) verschieden sein können, daß ferner der elektrische Widerstand eines Leiters von der EMK abhängig ist. Die rechnerische Auswertung ist auf die Voraussetzung aufgebaut, daß zwei von verschiedenen Stromquellen bewirkte Ströme sich algebraisch addieren, und die resultierende EMK gleich der Summe der Teil-EMKe ist. Sie ergibt, auf einen Spezialfall angewendet, daß die Potentialdifferenz an den Enden eines stromlosen Kreises

der EMK nicht gleich, sondern nur proportional ist. Die Arbeit ist ein kurzer Auszug aus den im Bull. de la Soc. Vaudoise des Sciences Naturelles veröffentlichten Aufsätzen. *Sewig.*

**Albert Perrier.** Applications de la théorie de la conduction métallique à divers phénomènes. Arch. sc. phys. et nat. (5) 9, 347—352, 1927, Sept./Okt. [C. R. Soc. Suisse de phys. Basel 1927.] Der zweite Teil der Arbeit bringt kurze Hinweise über die Anwendungen der Annahme über die Natur der elektrischen Leitung in Metallen (s. das vorstehende Referat) auf den Halleffekt, thermoelektrische und thermomagnetische Erscheinungen, Leitung in ferromagnetischen Körpern und Supraleitfähigkeit. Interessante Resultate, die teils mit den Erfahrungen in Einklang stehen, teils einer experimentellen Prüfung zugänglich sind, finden sich namentlich in den Ausführungen über Supraleitung. *Sewig.*

**Russell Sturgis Bartlett.** The Resistance of Sputtered Films. Phil. Mag. (7) 5, 848—859, 1928, Nr. 31. Es wird gezeigt, daß das Altern von Schichten, die durch Kathodenzerstäubung hergestellt sind, von der Temperatur abhängt, auf die die Schicht gebracht wird. Der Widerstand nimmt bis auf einen Mindestwert ab und bei weiterer Temperatursteigerung wieder zu. Auch die Abhängigkeit des Temperaturkoeffizienten des Widerstandes vom Altern und von der Temperatur wird untersucht. Die besonderen elektrischen Eigenschaften derartiger dünner Metallschichten auf Glas lassen sich auf drei Ursachen zurückführen. Okkludiertes Gas bedingt hohen spezifischen Widerstand und die Abnahme des Widerstandes beim Altern durch die Entgasung. Die körnige und unregelmäßige Struktur erklärt die Abhängigkeit des spezifischen Widerstandes von der Schichtdicke und die Widerstandszunahme sehr dünner Schichten beim Altern. Spannungszustände in der Schicht, hervorgerufen durch ungleichmäßige Ausdehnungskoeffizienten von Schicht und Unterlage, öffnen oder schließen Lücken in der Schicht, wenn die Temperatur sich ändert, und verursachen dadurch kleine oder gar negative Temperaturkoeffizienten des Widerstandes und andere Eigentümlichkeiten. *Güntherschulze.*

**H. Schmitt.** Über den Einfluß von Kurzschlußströmen auf die Festigkeit und Leitfähigkeit hartgezogener Drähte. Elektrot. ZS. 49, 684—688, 1928, Nr. 18. Es wird gezeigt, wie kurzdauernde starke Ströme, wie sie bei Kurzschlüssen auftreten, die Festigkeit und Leitfähigkeit hartgezogener Leiter aus den bisher am meisten verwandten Materialien beeinflussen. Nach Beschreibung der Versuchsanordnung werden die Messungsergebnisse mitgeteilt, aus denen folgt, daß die hochleitfähigen vergütbaren Aluminiumlegierungen sich gegen Kurzschlußströme im allgemeinen günstiger verhalten als Kupfer. *Güntherschulze.*

**Fr. Heusler.** Über vergütbare Mangan-Kupferlegierungen. (Mit einem Anhang: Über die Abhängigkeit von Härte und elektrischem Leitvermögen von Alterungstemperatur und Zeit, von E. Dönnges.) ZS. f. anorg. Chem. 171, 146—162, 1928, Nr. 1/2. [S. 1503.] *Berndt.*

**A. Eucken und G. Kuhn.** Ergebnisse neuer Messungen der Wärmeleitfähigkeit fester kristallisierter Stoffe bei 0 und  $-190^{\circ}\text{C}$ . ZS. f. phys. Chem. 134, 193—219, 1928, Nr. 3/4. [S. 1583.] *Jakob.*

**J. Arvid Hedvall.** Über Auflockerung, elektrische Leitfähigkeit und Reaktionsvermögen der Kristallgitter. Svensk. Kem. Tidskr. 40, 65—98, 1928. [S. 1494.] *\* Bloch.*



**Karl Fredenhagen.** Beiträge zur Kenntnis der elektrolytischen Lösungskräfte und des elektrolytischen Ionenzustandes. III. Löslichkeiten und Lösungskräfte, Lösungs- und Ionisierungsvermögen. ZS. f. phys. Chem. **134**, 33—56, 1928, Nr. 1/2. [S. 1485.] *Güntherschulze.*

**T. H. Gronwall.** On the determination of the apparent diameters of the ions in the Debye-Hückel theory of strong electrolytes. Proc. Nat. Acad. Amer. **13**, 198—202, 1927, Nr. 4. [S. 1580.] *Ludwig Ebert-Berlin.*

**J. W. Woolcock and Harold Hartley.** The Activity Coefficients of Hydrogen Chloride in Ethyl Alcohol. Phil. Mag. (7) **5**, 1133—1144, 1928, Nr. 32. Die Aktivitätskoeffizienten von Lösungen von HCl in Äthylalkohol wurden durch Messung der elektromagnetischen Kraft der Kette  $H_2/HCl/AgCl:Ag$  bei 25° C erhalten und mit den von Danner und von Harned und Fleyscher erhaltenen Werten verglichen. Die Gleichung  $-\log f = 3,40 c^{1/2}$  stellt den Verlauf des Aktivitätskoeffizienten in dem Bereich von 0,0003 bis 0,004 *m* dar. Der Wert des Koeffizienten ist größer, als die Debyesche Theorie angibt. Die Ursache ist wahrscheinlich unvollständige Dissoziation. *Güntherschulze.*

**Adolph J. Rabinowitsch und E. Laskin.** Zur Elektrochemie der Kolloide. I. Einige elektrochemische Eigenschaften der kolloiden Kieselsäure. ZS. f. phys. Chem. **134**, 387—405, 1928, Nr. 5/6. Nach der Methode von Graham wurden  $SiO_2$ -Sole hergestellt und gereinigt. Sie hatten einen hohen Säuregrad bis  $p_x = 3,23$ . Die aus der Form der potentiometrischen Titrationskurven bestimmte Dissoziationskonstante der kolloiden Kieselsäure ( $k_1 \simeq 2 \cdot 10^{-4}$ ) ist viel größer als die der echt gelösten ( $k_1 \simeq 10^{-9}$ ). Ebenso verhalten sich  $As_2S_3$ - und Mastixsole. Es wurde versucht, diese Erhöhung der Dissoziationskonstanten der Säuren beim Übergang in die kolloide Form dadurch zu erklären, daß die Bindung zwischen dem H-Ion und dem Säureanion durch Adsorptionskräfte geschwächt wird, welche das adsorbierte Säuremolekül mit dem Kolloidteilchen verbindet. Bei der Verdünnung der  $SiO_2$ -Sole wurde eine starke Neubildung von H-Ionen gefunden, was dem Sol die Eigenschaft einer Pufferlösung verleiht. *Güntherschulze.*

**Irving Langmuir and Howard A. Jones.** Collisions between electrons and gas molecules. Phys. Rev. (2) **31**, 357—404, 1928, Nr. 3. Mit Hilfe einer einfachen Methode, bei der Schichten positiver Ionen als ideale Gitter verwandt wurden, bestimmten die Verf. die Wahrscheinlichkeiten verschiedener Arten von Zusammenstößen zwischen Molekülen von Hg,  $H_2$ ,  $N_2$ , He, Ne und Ar einerseits, Elektronen mäßiger Geschwindigkeiten (30 bis 250 Volt) andererseits. Es wurde eine Theorie entwickelt und daraus der mittlere Ablenkungswinkel für elastische und unelastische Stöße zwischen Elektronen und Gasmolekülen berechnet, wobei sich der Mechanismus der Ionisierung ergibt. Die Stromdichten der verschiedenen Maxwell'schen Elektronengruppen und die mittleren Temperaturen dieser Gruppen werden aus den Messungen ebenfalls berechnet. Sie sind in guter Übereinstimmung mit den Werten, die mit Hilfe der Sondenmethode von Langmuir und Mott Smith erhalten wurden. Die Stromdichte der positiven Ionen wurde sowohl mit ebenen Kollektoren als auch mit Drahtsonden gemessen und das räumliche Potential sowohl gemessen wie berechnet. Auch der negative Anodenfall und die Zahl der zur Anode strömenden positiven Ionen wurden ermittelt. Ferner die maximale Zahl positiver Ionen, die durch ein Elektron gegebener Energie gebildet werden können. Sie ist unabhängig von der Strom-

dichte und dem Gasdruck und hängt nur von der Elektronenenergie und der Art des Gases ab. Die mittlere freie Weglänge der Elektronen großer Geschwindigkeit, d. h. oberhalb der Ionisierungsspannung, läßt sich für die verschiedenen Arten des Stoßes aus den Wahrscheinlichkeitswerten abschätzen. Die Streuung um einen kleinen Winkel wird besonders behandelt. Es ergeben sich ähnliche Erscheinungen, wie sie Langmuir an Elektronen großer Geschwindigkeit in Quecksilberdampf beobachtete. Die gelegentlich der Untersuchung ermittelten Resonanz- und Ionisierungsspannungen sind in einer Tabelle zusammengestellt.

*Güntherschulze.*

**Ralph Brandreth Kennard.** The mean free path of the alkali ions in different gases. Phys. Rev. (2) **31**, 423—430, 1928, Nr. 3. Cs-Ionen von 90 Volt Geschwindigkeit werden in Wasserstoff nur sehr wenig gestreut oder neutralisiert, selbst wenn der zurückgelegte Weg 20mal so groß ist wie die mittlere freie Weglänge eines Xenonatoms in Wasserstoff. Pro Stoß findet ein Geschwindigkeitsverlust von 1,3 Volt statt. Ähnliches wird in He beobachtet. Cs-Strahlen von 35 Volt Geschwindigkeit werden in Wasserstoff langsam durch Neutralisierung oder Streuung geschwächt. Na-Ionen von 455 Volt Geschwindigkeit werden ebenfalls in Wasserstoff geschwächt, aber die Weglänge für einen Stoß, der das Ion aus dem Strahlenbündel entfernt, ist 26mal so groß wie die mittlere freie Weglänge eines Neonatoms in Wasserstoff. In Argon werden Cs-Ionen von 90, 35 und 20 Volt schnell neutralisiert, wobei ihre mittlere freie Weglänge nur das 3,4-, 2,6- und 2,3fache der eines Xenonatoms in Argon ist.

*Güntherschulze.*

**Erich Marx und Paul Kappler.** Die Messung der Verschiebung negativer Träger in Flammen. Phys. ZS. **29**, 261—269, 1928, Nr. 9. Während für die negativen Träger von Marx und Moreau Werte in der Größenordnung von etwa 1500 cm/sec/Volt/cm in der reinen Flamme gefunden wurden und sich bei beiden Forschern eine Abhängigkeit der effektiven Trägergeschwindigkeit von der Konzentration ergab, wurden von Wilson und seinen Schülern zeitweilig Werte, die zwischen 5 und 20000 cm/sec/Volt/cm lagen, für richtig gehalten. Später fand Wilckens als untere Grenze 12000 cm/sec/Volt/cm. Verff. stellen deshalb eine ausführliche experimentelle Untersuchung an, um die Beweglichkeitsfrage klarzustellen. Es ergab sich im wesentlichen das gleiche Resultat, das Marx und Moreau früher erhalten hatten.

*Güntherschulze.*

**H. Jones und R. Whiddington.** Über den Durchgang von Elektronen durch Wasserstoff bei niedrigen Drucken. Proc. Leeds Phil. Lit. Soc. **1**, 239—241, 1928. Verff. lassen von einem W-Glühdraht emittierte Elektronen durch  $H_2$  von 0,01 bis 0,02 mm Hg-Druck treten; die Stromstärke beträgt etwa  $2,5 \cdot 10^{-4}$  Amp. Nach Durchgang durch das Gas werden die Elektronen durch eine Zusatzspannung von 80 Volt beschleunigt und treten durch einen schmalen Schlitz in ein magnetisches Feld, welches sie zu einem magnetischen Geschwindigkeitsspektrum dispergiert. Die Maximalgeschwindigkeiten des letzteren entsprechen Elektronen, die ohne oder nur mit elastischen Zusammenstößen die 2 cm dicke Schicht von verdünntem  $H_2$  durchquert haben; die geringeren Geschwindigkeiten entsprechen solchen, die unelastische Stöße erlitten haben. Es lassen sich zwei solche geringere Geschwindigkeiten nachweisen; sie entsprechen Verlusten von 12,2 und 9,1 Volt. Die Deutung wird im Anschluß an das Bandenabsorptionsspektrum des  $H_2$  gegeben: hiernach entsprechen 12,1 Volt der Energiedifferenz zwischen dem Grundzustand und den niedrigsten Schwingungsniveaus. Der 9,1 Volt entsprechende Energieverlust der Stoßelektronen tritt nur bei Be-

beschleunigungspotentialen  $> 16$  Volt (= Ionisierungspotential des  $H_2$ ) auf. Verff. führen Gründe an, die für die Anregung eines aus  $H_3^+$  und H entstehenden  $H_3$ -Moleküls durch 9,1 Volt-Stöße sprechen. \*Frankenburger.

**R. Whiddington.** Einige weitere Versuche über den Durchgang von Elektronen durch Schlitze. Proc. Leeds Phil. Lit. Soc. 1, 242—245, 1928. Verf. verbessert seine Methode der magnetischen Geschwindigkeitsanalyse von Elektronen, welche im Hochvakuum durch Schlitze gasfreier Kupferfolien hindurchtreten. Es ergeben sich Unterschiede in den Geschwindigkeitsspektren je nach der Größe des Abstandes zwischen Glühdraht und Schlitz und der Natur des Glühdrahtes (Erdalkalioxyd auf Platin oder reines Platin). Anscheinend erfolgen gequantelte Energieverluste der Stoßelektronen an den Randatomen des Kupferschlitzes, wobei die komplexere Natur des Geschwindigkeitsspektrums bei Verwendung oxydbedeckten Platins als Elektronenquelle für Gasabgabe durch das Oxyd und Adsorption des Gases an den Schlitzwänden spricht. Verf. diskutiert die Deutung der zu den Energieverlusten führenden Stöße; es kann sich um Anregung von H- und O-Atomen handeln, die am Cu adsorbiert sind. Mit W-Glühdrähten ergeben sich sehr komplizierte Geschwindigkeitsspektren, die teilweise eine Geschwindigkeitserhöhung der Stoßelektronen anzeigen; dies scheint aber auf apparative Faktoren (Durchgriff der Beschleunigungsspannung durch den Schlitz, Ausbildung einer Raumladung) zurückzuführen zu sein. \*Frankenburger.

**H. D. Smyth.** Further Studies in Ionization: Hydrogen and Oxygen. Proc. Roy. Soc. London (A) 105, 116—128, 1924, Nr. 729. [S. 1492.]

Güntherschulze.

**J. W. Ryde, L. Jacob and B. S. Gossling.** New Type of Discharge in Neon Tubes. Nature 121, 794, 1928, Nr. 3055. Ein Kondensator von der Größenordnung  $1 \mu F$  wurde durch eine Neonröhre entladen. Der Stoß hoher Stromstärke bildete dann einen kleinen hellen Fleck auf der Kathode, in dessen Nachbarschaft das Nickelspektrum der Kathode zu sehen war. Beim Durchgang der Entladung war ein scharfes Knacken zu hören. Der Druck in der Neonröhre betrug 10 mm. Ein besonderer Zustand der Kathodenoberfläche ist für das Einsetzen dieser Art von Entladung nötig. Stromstärken zwischen 100 und 1,6 Amp. wurden gemessen. Die Spannung an der Röhre fällt im Augenblick des Strommaximums zu kleinen Werten von 20 Volt bei den kleinsten Strömen, bis zu 60 Volt bei Strömen von mehr als 20 Amp. ab. Nach Erlöschen der Entladung hat der Kondensator noch eine Restladung bis zu 90 Volt, bei der gewöhnlichen Glimmentladung dagegen von 130 Volt. War kein Widerstand im Stromkreis, so hatte die Restladung manchmal das entgegengesetzte Vorzeichen.

Güntherschulze.

**H. Alterthum, M. Reger und R. Seeliger.** Untersuchungen über die Zündspannung der Glimmentladung. ZS. f. techn. Phys. 9, 161—172, 1928, Nr. 5. Nach einer kurzen zusammenfassenden Besprechung der für die Theorie der Zündung wichtigsten Begriffe (Zündgrenzkurve, vollständige Charakteristik, Schwellenstromcharakteristik), wie sie hauptsächlich von Campbell und Taylor in letzter Zeit herausgearbeitet worden sind, und der Untersuchungen über die Beeinflussung der Zündspannung durch Verunreinigungen, die Campbell bei tiefen und Penning bei hohen Drucken angestellt hatten, werden eigene Versuche über die Rolle von Verunreinigungen besprochen. Zu den Messungen dienten niedervoltige Glühlampen mit einer als Anode benutzten Hilfselektrode, die mit den zu untersuchenden Gemischen von Edelgasen, Stickstoff und Wasser-



stoff, unter besonderen, im einzelnen beschriebenen Vorsichtsmaßregeln gefüllt wurden. Die Zündspannungen in Abhängigkeit vom Druck und von der Zusammensetzung der (binären) Gemische sind in einer Reihe von Kurvenbildern aufgezeichnet. Außerdem wurden untersucht scheinbar pseudohochvakuumartige Sperrerscheinungen und gewisse Vorgänge im Innern der Lampen ("Atmen"), die mit einem selektiven clean up der Füllung zusammenhängen. Im letzten Abschnitt wurde versucht, von den Beobachtungsergebnissen theoretisch Rechenschaft zu geben; in erster Linie handelte es sich dabei darum, zu diskutieren und zu erklären, welche „Verunreinigungen“ eine Erniedrigung der Zündspannung verursachen und welche Rolle der totale Fülldruck spielt. Es zeigte sich, daß maßgebend sowohl die Ionisierungsspannung wie das Molekulargewicht der Füllgase ist, und es konnten wenigstens qualitativ die Wirkungsbereiche dieser beiden Faktoren gegeneinander abgegrenzt werden. Nur bei den tiefsten Drucken zeigten sich Effekte, die zunächst noch theoretisch unverständlich sind. *Seeliger.*

**K. G. Emeléus and Nora M. Carmichael.** On the Primary Dark Space of a Geissler Discharge. *Phil. Mag.* (7) 5, 1039—1048, 1928, Nr. 32. Der primäre (Astonsche) Dunkelraum an der kalten Kathode einer Glimmentladung ist den Schichten von positiven Ionen ähnlich, die an einer negativen Sonde vorhanden sind. Eine Anzahl seiner Eigenschaften läßt sich durch Anwendung der von Langmuir für diese letzteren entwickelten Gleichungen angeben. Es besteht jedoch keine Übereinstimmung zwischen den berechneten und beobachteten Stromdichten, woraus geschlossen wird, daß die Kathode schnell Elektronen aus den angrenzenden Teilen der Entladung erhält, die ihrerseits eine sekundäre Elektronenemission aus dem Metall hervorrufen. Vielleicht ist der primäre Dunkelraum das Analogon zu der Kathodenschicht des Lichtbogens.

*Güntherschulze.*

**E. W. B. Gill.** Space-Charge Effects. *Phil. Mag.* (7) 5, 859—865, 1928, Nr. 31. Fortsetzung einer früheren Arbeit (*Phil. Mag.* 49, 993, 1925), wo der Elektronenstrom vom Glühdraht zur Anode in einer Dreielektrodenröhre untersucht wurde, wenn die Anode auf wenige Volt und das Gitter auf 20 bis 30 Volt positiv zum Glühdraht gehalten wurden. Die Raumladung hatte einen bedeutenden Einfluß auf das elektrische Feld und gab zu unstetigen Änderungen des Feldes Anlaß bei genügend starkem Strome. Die Versuche werden jetzt auch mit negativer Anode ausgeführt. Wenn die Anode isoliert wird, beobachtet man eine negative Aufladung derselben, die bei wachsender Emission diskontinuierlich in die Höhe springt. Dies wird als eine Wirkung der Raumladung erklärt, bei starker Emission soll der Raum zwischen Gitter und Anode momentan übersättigt werden und einige seiner Elektronen an die Anode abgeben. *J. Holtsmark.*

**James Taylor.** Photoelectric Emissivity and Sparking Potentials. *Nature* 120, 477—478, 1927, Nr. 3022. Nach einer Theorie des Verf. ist das Funkenpotential  $v_c$  eine Funktion des lichtelektrischen Emissionsvermögens  $\gamma$  der Kathode für die Strahlung, die die Neutralisation der positiven Ionen an der Kathodenoberfläche begleitet. Die Versuche wurden nunmehr durch gleichzeitige Messung von  $v_c$  und  $\gamma$  für planparallele Elektroden mit He vervollständigt. Bei der Reinigung des He zeigten sich starke Änderungen des Funkenpotentials, für die folgende Erklärung gegeben wird: 1. Das He wird bei den Entladungen schnell rein, so daß nur noch geringe Mengen von Fremdgasen zurückbleiben,  $v_c$  fällt zu einem Minimum und die Eigenschaften des Gases bleiben von da an konstant. 2. Die Gashaut auf der Kathodenoberfläche ändert sich langsam, wahrscheinlich durch Verdampfung der Gasmoleküle der Oberfläche in das Helium hinein und

von da in die Holzkohle; diese Änderung der Kathodenoberfläche verändert ihr lichtelektrisches Emissionsvermögen und  $v_c$  nimmt wieder zu, bis sich an der Kathode ein Gleichgewicht herstellt hat. *Güntherschulze.*

**Walther Müller.** Die Rolle des positiven Ions bei der selbsttätigen Entladung in Luft. ZS. f. Phys. 48, 624—646, 1928, Nr. 9/10. Es wird untersucht, ob das positive Ion von geringer Geschwindigkeit, wie es in Gasentladungen bei höheren Drucken vorkommt, durch Stoßionisation im Gase oder durch Elektronenauslösung an der Kathode wirksam ist. Zu diesem Zwecke wird die unselbständige Entladung zwischen coaxialen Zylindern vom Verlassen des Sättigungsstromes bis in die Nähe der Durchbruchsspannung in einem Druckbereich von 0,06 bis 4 Atm. verfolgt. Ferner wird das Verhalten der Luft bei demselben Elektrodensystem gegenüber kurzen Spannungstößen oberhalb der Durchbruchsspannung betrachtet. Es ergibt sich, daß das positive Ion durch Elektronenauslösung an der Kathode wirksam ist. Bei der Verwendung hoher Feldstärken, wie sie die Messungen bei höheren Drucken erforderten, zeigte es sich, daß von den Elektrodenoberflächen, besonders wenn sie feucht waren, Ionen abgerissen werden konnten. Es werden einige Eigenschaften der so entstehenden Ströme beschrieben. *W. Müller.*

**Joseph Kaplan.** The production of active nitrogen. Proc. Nat. Acad. Amer. 14, 258—260, 1928, Nr. 3. Beschreibung einiger Versuche, bei denen aktiver Stickstoff in Entladungsgefäßen beobachtet wurde, die verdünnte Luft enthielten. Die Gefäße waren Kugeln von 12 cm Durchmesser mit Wolframelektroden. Die Luft strömte bei einem Druck von 5 mm durch eine Kapillare unmittelbar aus der Atmosphäre durch die Kugel. Wasser- und Quecksilberdampf wurden nicht beseitigt. Kondensierte Entladung mit Hilfe einer Induktionsspule, die eine Schlagweite von 6 cm hatte. Funkenstrecke in Serie mit dem Entladungsgefäß. Das Nachleuchten war blau und wurde gelbgrün, wenn die Serienfunkenstrecke weggelassen wurde. Das Spektrum soll in einer späteren Veröffentlichung mitgeteilt werden. Die Zahl der Banden auf den Platten war so groß, daß sie mit dem benutzten Hilgerapparat nicht vollständig getrennt werden konnten. Die Unterschiede zwischen den Spektren der kondensierten und der nichtkondensierten Entladung stimmen mit dem überein, was Strutt [Proc. Roy. Soc. London (A) 85, 377, 1911] gefunden hat. *Güntherschulze.*

**James Taylor.** The Disappearance of Gases into Glass under the Action of the Electric Discharge. Nature 121, 708—709, 1928, Nr. 3053. Es werden Glimmentladungen beschrieben, bei denen die in einem Salpeterbad erhitzte Glaswand des Rohres als Kathode diente, so daß auf ihr das negative Glimmlicht aufsaß. Bei einer derartigen Entladung verschwindet der in Neonröhren befindliche Wasserstoff schnell. Nach 5 Minuten waren nur noch Spuren davon übrig. Wurde die Entladung weiter fortgesetzt, so erschienen CO-Banden. Weitere Versuche mit abgeänderter Versuchsanordnung ergaben folgendes: Für  $H_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$  ist die Menge des verschwindenden Gases direkt der in das Glas gegangenen Elektrizitätsmenge proportional. Bei Wasserstoff bringt jede hindurchgegangene Elektronenladung ein Wasserstoffmolekül zum Verschwinden. Bei  $O_2$  und  $N_2$  sind dazu zwei Elektronenladungen nötig. Bei reinem He floß ein Strom und kein Gas verschwand. Bei starker Erhitzung wurde nur ein geringer Bruchteil des verschwundenen Gases wiedergewonnen und der Vorgang war nicht umkehrbar. Bei der Umkehrung der Stromrichtung wurde Na abgeschieden. Diese Erscheinungen sind wahrscheinlich von fundamentaler Bedeutung für die Erklärung der Entgasungsvorgänge von Entladungsröhren. *Güntherschulze.*

**Pierre Jolibois, Henri Lefebvre et Pierre Montagne.** Sur la réversibilité d'une réaction provoquée par l'étincelle ou le courant électrique. C. R. 186, 948—950, 1928, Nr. 14. Der Zerfall von Kohlensäure in Sauerstoff und Kohlenoxyd bei etwa 15 mm Druck durch eine elektrische Entladung oder durch kontinuierlichen Strom verläuft reversibel und beträgt gegen 74 bzw. 32 %. Es ergab sich, daß eine kontinuierliche Funkenentladung, welche einem Stromer geringer Intensität entspricht, eine stärkere Sauerstoff- und Kohlenoxydbildung zur Folge hat, als eine Funkenentladung aus einem Kondensator von hoher Kapazität mit demselben Energieaufwand. *St. Handel.*

**Pierre Jolibois, Henri Lefebvre et Pierre Montagne.** Sur la décomposition du gaz carbonique à faible pression sous l'action du courant électrique. C. R. 186, 1119—1121, 1928, Nr. 17. Verff. untersuchen die Zersetzung von Kohlendioxyd unter dem Einfluß eines kontinuierlichen elektrischen Stromes und finden hierbei, daß das Dissoziationsgleichgewicht bei einer Stromstärke von 0 bis 2 Milliamp. von der Stromintensität unabhängig ist. Je stärker der Strom, um so schneller stellt sich das Dissoziationsgleichgewicht ein. Der Dissoziationsgrad wird jedoch durch den Druck sehr stark beeinflusst. Bei verschiedenen Drucken wurden folgende Werte für den Dissoziationsgrad gefunden: 0,54 (bei einem Druck von 0,8 mm Hg); 0,44 (bei 3,4 mm); 0,40 (bei 5 mm); 0,31 (bei 8 mm). Die Ausbeute beträgt bei denselben Drucken 4,8, 3,0, 1,6, 1,2 %. Die Stromausbeute ist viel schlechter als bei der Zersetzung durch Entladung eines Kondensators. *St. Handel.*

**H. Plauson.** Chemiestrahlen. Chem.-Ztg. 52, 337—340, 357—359, 1928, Nr. 34 u. 36. Unter  $\pi$ -Strahlen oder Chemie- oder Rotostrahlen versteht der Verf. Strahlen, die dadurch entstehen, daß die in bekannten Hochvakuumröhren erzeugten Kathoden- oder  $\beta$ -Strahlen durch rotierende elektromagnetische Kraftfelder oder Veränderung der Flugrichtung mehr oder weniger schnell in Rotation gebracht werden. Solche Kathodenstrahlen erhalten nach dem Verf. mehrere neue Eigenschaften, welche gewöhnliche  $\beta$ -Strahlen nicht haben. Beispielsweise haben sie eine erheblich größere chemisch wirkende Kraft als gewöhnliche Kathodenstrahlen, die sich außerdem durch die Stärke der elektromagnetischen Felder regulieren läßt. Weiterhin wird auf den Energieinhalt der verschiedenen, für chemische Wirkung in Frage kommenden Korpuskularstrahlen eingegangen und zum Schluß ein vom Verf. zur Erzeugung seiner Chemiestrahlen konstruiertes, dem Coolidge'schen Kathodenstrahlrohr ähnliches Rohr beschrieben. *Güntherschulze.*

**Robert J. Piersol.** Electronic discharge from cold wires in intense electric fields. Phys. Rev. (2) 31, 441—447, 1928, Nr. 3. Bei einem Druck von  $10^{-8}$  mm wurden „kalte“ Elektronenströme an gründlich entgasten Elektroden gemessen, die aus einem Minimum von Material hergestellt waren. Dazu diente ein Glaszylinder mit Silberüberzug als Anode und ein koaxialer Wolframdraht als Kathode. Es wurde reines W benutzt, um die beim Entgasen von thorisiertem Wolfram auftretenden Oberflächenstörungen zu vermeiden. Der für einen bestimmten Strom nötige Gradient stieg auf das mehr als Dreifache, wenn der Draht drei Stunden lang auf 2700° abs. erhitzt wurde. Die Strom-Spannungskurve bei Zimmertemperatur bestätigt die Messungen von Millikan und Eyring. Zur Ergänzung wurden Messungen bei der Temperatur der flüssigen Luft ausgeführt. Es zeigt sich dann, daß die Charakteristik Strom/Spannung zwischen 90 und 1000° abs. von der Temperatur unabhängig ist. *Güntherschulze.*



**O. W. Richardson.** Thermodynamics of Electron Emission. Proc. Roy. Soc. London (A) **105**, 387—405, 1924, Nr. 732. Fortsetzung früherer Veröffentlichungen (Phil. Mag. **23**, 263, 1912). Die Gesetze der Thermodynamik werden auf die im Gleichgewicht mit der Materie befindliche Elektronenatmosphäre angewandt. Die Elektronenatmosphäre wird als so dünn angenommen, daß die Kräfte der Elektronen aufeinander vernachlässigt werden können. Behandelt wird die Thermionenemission beim Schmelzpunkt und beim Umwandlungspunkt. Es ergibt sich, daß, wenn sich der Sättigungsstrom an einem Umwandlungspunkt nicht ändert, die Kontaktpotentialdifferenz zwischen den beiden Phasen Null ist. Der Strom kann an einem Umwandlungspunkt sowohl kontinuierlich wie auch diskontinuierlich verlaufen, und die Konstanten  $A$  und  $b$  der Gleichung  $i = A T^2 e^{-b/T}$  ändern sich auf verschiedene Weise. Sodann wird gezeigt, daß die Größe  $C_1$  eine universelle Konstante für metallische Substanzen ist, die bei  $T = 0$  elektrisch leiten. Es folgt ein Vergleich verschiedener Theorien metallischer Leitung. Zum Schluß wird die Temperaturabhängigkeit von  $w$  behandelt.

Güntherschulze.

**A. Keith Brewer.** The relation between temperature and work function in thermionic emission. Proc. Nat. Acad. Amer. **13**, 592—596, 1927, Nr. 8. Fortsetzung früherer Versuche (Proc. Nat. Acad. Amer. **12**, 560, 1926). Es war gezeigt worden, daß bei der Elektronenemission, die chemische Reaktionen an der Oberfläche begleitet, ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Differenz der Emissionstemperaturen der positiven und negativen Ionen und der Differenz ihrer Wirkungsfunktionen nach der Richardsonschen Gleichung besteht. In der vorliegenden Arbeit wird im Anschluß daran gezeigt, daß ebenfalls ein Zusammenhang zwischen der Temperaturdifferenz und der Wirkungsfunktionsdifferenz der positiven und negativen Thermionenströme besteht, die von einer gegebenen Oberfläche in Gegenwart verschiedener Gase ausgehen. Die Versuche wurden bei Atmosphärendruck ausgeführt, so daß ein Sättigungsstrom nicht beobachtet werden konnte. Als emittierende Oberfläche wurden Gold, Eisen, Eisenoxyd, Messing, als Gase Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Helium, Äthylalkohol, Kohlendioxyd, Butylalkohol verwandt. Bei reinen metallischen Oberflächen, wie Au, Cu und Fe, entweichen die positiven Ionen stets bei einer niedrigeren Temperatur als die negativen, bei stark oxydiertem Eisen ist es umgekehrt.

Güntherschulze.

**Hans Bethe.** Die Streuung von Elektronen an Kristallen. Naturwissensch. **16**, 333—334, 1928, Nr. 19. Die Versuche von Davisson und Germer über die Reflexion von Elektronen an einem Nickeleinkristall zeigen Analogien zur Reflexion von Röntgenstrahlen an demselben Kristall, doch stimmen die Wellenlängen, bei denen selektive Reflexion stattfindet, für Elektronen- und Röntgenwellen nicht überein. Verf. hatte früher zur Erklärung dieser Diskrepanz einen Brechungsindex für Elektronenwellen

$$\mu = \frac{\lambda}{\lambda_0} = \sqrt{1 - \frac{V}{E}}$$

abgeleitet, wobei  $\lambda$  die Wellenlänge der Elektronenwelle im Vakuum,  $\lambda_0$  im Kristall, die mit der Wellenlänge der entsprechenden Röntgenreflexion übereinstimmen muß,  $E$  die Gesamtenergie der Elektronen im Vakuum und  $V$  die mittlere potentielle Energie der Elektronen innerhalb des Kristalls ist. Dabei war seinerzeit jede selektive Elektronenreflexion der nächstlängeren Wellenlänge der Röntgenreflexion zugeordnet. Diese Zuordnung läßt sich jedoch nach den neueren Versuchen von Davisson und Germer nicht aufrechterhalten, wofür drei experi-

mentelle und ein theoretischer Grund angegeben werden. Verf. versucht deshalb die Zuordnung zur nächstkürzeren Wellenlänge. Dann wird  $\mu > 1$  und die mittlere potentielle Energie  $V$  negativ. Es zeigt sich, daß dann sämtliche Schwierigkeiten der alten Zuordnung verschwinden. Der Wert von  $V$  wird bis auf wenige Ausnahmen von der Wellenlänge nahezu unabhängig. Als numerischer Wert ergibt sich  $-15$  Volt; eine theoretische Berechnung nach der Wellenmechanik ergibt  $-17$  Volt. Nach Sommerfeld ist die Ablösearbeit der Elektronen gleich  $W_a - W_i$ , wobei  $W_a = V$  gleich der gegen die Atomfelder zu leistenden Arbeit und  $W_i$  die Nullpunktenergie des entarteten Elektronengases ist. Letztere beträgt bei Annahme von zwei Leitungselektronen pro Nickelatom 11 Volt, so daß sich für die Ablösearbeit der Elektronen 4 Volt ergeben, was sehr gut stimmt.

*Güntherschulze.*

**C. H. Davisson and L. H. Germer.** Reflection of electrons by a crystal of nickel. Proc. Nat. Acad. Amer. 14, 317—322, 1928, Nr. 4. Fortsetzung früherer Versuche (Phys. Rev. 30, 705, 1927). Der Elektronenstrahl wird jetzt gegen eine {111}-Fläche des Kristalls unter verschiedenen Einfallswinkeln gerichtet und die Intensität der Streuung in der Einfallsebene als Funktion von Elektronengeschwindigkeit und Einfallsrichtung gemessen. Unter bestimmten Bedingungen geht ein scharf definierter Strahl gestreuter Elektronen vom Kristall in der Richtung der regulären Reflexion aus. Das findet stets statt, wenn die Geschwindigkeit der einfallenden Elektronen innerhalb bestimmter Grenzen liegt, die sich mit dem Einfallswinkel ändern. Innerhalb jeder dieser Grenzen gibt es eine optimale Geschwindigkeit, für die die Intensität der reflektierten Strahlen ein Maximum erreicht. Die beobachteten Erscheinungen werden mit Hilfe der neuen Wellenmechanik gedeutet und erklärt.

*Güntherschulze.*

**Thomas H. Johnson.** The Reflection of Atomic Hydrogen from Ice Crystals. Nature 120, 191, 1927, Nr. 3014. Es wird versucht, wie beim Davisson-Germer-Experiment mit Elektronen, selektive Reflexion von Atomen an ungeordneten Eiskristallen zu bekommen. Ein Strahl von atomarem Wasserstoff aus einem Woodrohr, begrenzt durch Blenden, fällt unter sehr spitzem Winkel (6 bis  $12^\circ$ ) auf eine plane Glasplatte, auf der durch Kühlung mit flüssiger Luft bei Gegenwart von Wasserdampf eine dünne Eisschicht erzeugt wird. Neben den ohne Berührung der Glasplatte aufgefangenen Atomen markieren sich mit deutlichem Zwischenraum die reflektierten. Nimmt man die Temperatur des Entladungsrohres zu  $400^\circ \text{C}$  an, entsprechend einer de Broglieschen Wellenlänge des Strahles von  $0,98 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$ , und die Gitterkonstante des Eises zu  $4,3 \text{ \AA}$ , so sollte man intensive Reflexion unter  $12^\circ$  erwarten; das entspricht ungefähr den Versuchen. Die Mitteilung ist vorläufig; die Versuche werden fortgesetzt.

*Wessel.*

**H. E. Farnsworth.** Energy distribution of secondary electrons from copper, iron, nickel and silver. Phys. Rev. (2) 31, 405—413, 1928, Nr. 3. Fortsetzung früherer Versuche (Phys. Rev. 27, 413, 1926). Es wurde eine verbesserte Röhrenform benutzt und einige Störungsquellen beseitigt. Die Energieverteilungskurven deuten nicht auf die Existenz unelastischer Stöße hin, hängen aber vom Metall ab und verlaufen vor und nach der Erhitzung des Metalls auf Rotglut verschieden. Wenn die primäre Spannung weniger als 35 bis 40 Volt beträgt, so kommen Elektronen, die gerade genügend Energie haben, um das Metall verlassen zu können, nicht vor, sondern alle, die das Metall verlassen, haben eine Überschußenergie von 0,5 Volt und mehr.

*Güntherschulze.*

**H. E. Farnsworth.** Large angle scattering of low velocity electrons from copper, iron, nickel and silver. Phys. Rev. (2) **31**, 414—418, 1928, Nr. 3. Mit Hilfe eines früher angegebenen Apparats (vgl. vorst. Ref.) wurde die relative Anzahl derjenigen Elektronen gemessen, die von der Auftrefffläche unter einem Winkel zwischen  $163$  und  $179^\circ$  gegen den Primärstrahl reflektiert wurden. Die Messungen fanden bei so geringer Primärgeschwindigkeit statt, daß die Zahl der emittierten Sekundärelektronen vernachlässigt werden konnte. Bei senkrechtem Auftreffen ist die Zahl der unter großem Winkel gestreuten Elektronen bei Cu, Fe, Ni, Ag nach Erhitzen im Vakuum größer, als dem Kosinusetz entspricht, und für jedes Metall eine andere. Wird das Entladungsröhr auf  $350^\circ\text{C}$  erhitzt, das Metall aber nicht auf Rotglut gebracht, so ist die Streuung unter großem Winkel für die vier Metalle nahezu gleich und mit dem Kosinusetz in Übereinstimmung. Die Änderungen scheinen mehr durch eine Strukturänderung als durch Verschwinden einer Gashaut verursacht zu sein. Bei  $45^\circ$  Auftreffwinkel ist die Rückwärtsstreuung in der entgegengesetzten Richtung des Primärstrahles bei einer Cu-Fläche kleiner als bei  $90^\circ$  Auftreffwinkel, aber die Lage der Oberflächennormale ist nicht der einzige Bestimmungsfaktor der Streuung. *Güntherschulze.*

**H. E. Farnsworth.** Secondary electron current as a function of crystal structure. Phys. Rev. (2) **31**, 419—422, 1928, Nr. 3. Zusammenfassung früher erhaltenen Ergebnisse. Die Knicke der Sekundärelektronenkurve im Gebiet kleiner Spannungen sind charakteristisch für die Anordnung der Atome in der Metalloberfläche und nicht für die Struktur der Atome selbst. Diese Ansicht wird durch folgendes weiter gestützt: Die Sekundärelektronenkurve für Phosphorbronze, die 95,4 % Kupfer enthält, zeigt nicht die charakteristischen Eigenschaften der für Kupfer erhaltenen Kurve. Die Kurve für Einkristalle von Kupfer ist deutlich von der des polykristallinen Kupfers verschieden. *Güntherschulze.*

**Fritz Kirchner.** Über die Richtungsverteilung der von polarisierten Röntgenstrahlen ausgelösten Elektronen. (2. Mitteilung.) Ann. d. Phys. (4) **83**, 521—534, 1927, Nr. 12. Es wird die azimutale Richtungsverteilung der von polarisierten Röntgenstrahlen ausgelösten Photoelektronen systematisch untersucht. Sie erweist sich als unabhängig von der Wellenlänge der absorbierten Strahlung im Bereich von  $0,3$  bis  $0,8\text{ \AA.-E.}$  und von der Ablösearbeit des Photoelektrons im Bereich von etwa  $300$  bis  $3000\text{ Volt.}$  Die gefundene Richtungsverteilung entspricht annähernd einer Sinusquadratverteilung. Die Hypothese von Auger und Perrin und die neuerdings von Wentzel u. a. aus der Wellenmechanik gezogenen theoretischen Folgerungen sind demnach im Einklang mit der Erfahrung. Für das Reichweitengesetz  $V = \text{Const} \sqrt{R}$ , wo  $V$  die Anfangsenergie des Elektrons bedeutet, wird in Argon als Wert der Konstanten bei  $760\text{ mm}$  Gasdruck und  $0^\circ\text{C}$  der Wert  $22,6$  gefunden, wenn  $V$  in Kilovolt gemessen wird. *Güntherschulze.*

**W. Bothe.** Bemerkung zur Zerstreung magnetischer Elektronen. ZS. f. Phys. **44**, 543—548, 1927, Nr. 8. Die durch das magnetische Moment des Elektrons verursachte Multiplizität der Spektraltermen muß ein Analogon in der Aufspaltung der Hyperbelbahnen haben. Dadurch werden charakteristische Abweichungen von der Rutherford'schen Theorie der Einzelstreuung bedingt, welche berechnet und numerisch diskutiert werden. *Bothe.*

**Ann Catherine Davies and Rhoda N. Moss.** On the Cause of the Loss of Thermionic Activity of Thoriated Tungsten Filaments under



Certain Voltage Conditions. Phil. Mag. (7) 5, 989—1010, 1928, Nr. 31. Zweck der Arbeit ist das Auffinden der Ursachen zu der bekannten Abnahme der Elektronenemission von thorierten Wolframdrähten, wenn das Gitter oder die Anode auf hohem positiven Potential gehalten werden. Es wurden VS- und B-Röhren benutzt. Messungen des Ionenstromes zeigen, daß die Ionen nicht nur vom Restgas erzeugt werden können, sondern daß sie hauptsächlich aus den von Elektronen getroffenen Elektroden stammen. Eine dauernde Zunahme des Restgasdruckes findet bei diesem Prozeß nicht statt. Die bekannte Annahme, daß der erwähnte Effekt von der Wirkung der positiven Ionen auf den Glühdraht herrührt, wird in verschiedener Weise geprüft und bestätigt gefunden. Besondere Versuche, die irgendwelche andere Ursachen aufdecken sollten, zeigen, daß solche kaum existieren. Die Wirkung der positiven Ionen erfolgt sowohl auf einem heißen wie auf einem kalten Glühdraht.

*J. Holtsmark.*

A. Joffé. Über den Brechungsquotienten der de Brogliewellen des Elektrons. (Eine Bemerkung zu der gleichnamigen Abhandlung von Otto Klemperer.) ZS. f. Phys. 48, 737—738, 1928, Nr. 9/10. [S. 1489.]

*Klemperer-Kiel.*

W. Bothe. Über Radiumnormallösungen. ZS. f. Phys. 46, 896—898, 1928, Nr. 11/12. Kontrollmessungen an den von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ausgegebenen Radiumnormallösungen ergaben wiederum deren ausnahmslose Konstanz über Zeiträume bis zu mehr als sechs Jahren. Das in der Literatur immer noch anzutreffende Mißtrauen gegen derartige Eichlösungen ist daher unbegründet.

*Bothe.*

Berta Karlik und Elisabeth Kara-Michailova. Zur Kenntnis der Szintillationsmethode. ZS. f. Phys. 48, 765—783, 1928, Nr. 11/12. Aus der Zusammenfassung (man vgl. auch diese Ber. S. 51, 52): 1. Es werden kurz die für die Methodik der Szintillationszählung maßgebenden Faktoren besprochen (die persönlichen Fehler, die verwendeten Zählmikroskope, die Leuchtsubstanz und die Szintillationsschirme, alles mit ausführlicher Literaturangabe). 2. Die Abhängigkeit der Szintillationshelligkeit von der Masse der erzeugenden Teilchen (Vergleich von  $\alpha$ - und H-Szintillationen), von deren Geschwindigkeit einerseits und von der Korngröße und Szintillationsfähigkeit der Leuchtsubstanz andererseits wird geschildert. Die Versuche ergaben, daß im Falle von  $\alpha$ -Strahlen für die Szintillationshelligkeit die Energieabgabe des  $\alpha$ -Teilchens im Kristall maßgebend ist. Eine weitere vorgeschlagene Arbeitshypothese über den Szintillationsmechanismus (reine Wiedervereinigungserscheinung der im Zinksulfid enthaltenen, im erregten Zustand befindlichen Zentren, die durch die vom Teilchen hervorgerufene Ionisation bewerkstelligt wird) würde es auch gestatten, einige von dem obigen abweichende Erscheinungen zu erklären. 3. Messungen der gesamten Lumineszenz eines  $\alpha$ -bestrahlten ZnS-Schirmes mittels einer Photozellenanordnung ergaben, daß das Leuchten eines solchen Schirmes proportional der Zahl der auftretenden  $\alpha$ -Teilchen ist. Ferner konnten Beobachtungen über den Zusammenhang von Restreichweite und Helligkeit, wie sie an Einzelszintillationen gemacht wurden, an der Lumineszenz in großkörnigem ZnS bestätigt werden. 4. Zum Schluß wird gezeigt, wie die im vorhergehenden dargelegten Erfahrungen zu einer den Anforderungen entsprechenden Herstellung und Prüfung von Zählschirmen benutzt werden können: a) Durch Vergleich der Szintillationshelligkeit gegenüber einem Standardschirm und Aufnahme einer Restreichweitenhelligkeitskurve; b) durch Aufnahme einer „optischen Absorptionskurve“; c) durch Bestimmung des Wirkungsgrades bzw. Schirmkoeffizienten. K. W. F. Kohrausch.

**Marietta Blau.** Über die photographische Wirkung von H-Strahlen aus Paraffin und Atomfragmenten. ZS. f. Phys. 48, 751—764, 1928, Nr. 11/12. Es werden Versuche mit in Paraffin erregten H-Teilchen beschrieben und die Punktreihen, die sich bei schrägem Einfall auf die photographische Platte ergeben, näher untersucht. Atomzertrümmerungsversuche an verschiedenen Substanzen, die nach der retrograden Methode durchgeführt werden, ergeben bei entsprechender Anordnung ebenfalls Punktreihen, die nur als Atomfragmente aus diesen Substanzen gedeutet werden können. Zusammenfassend sagt die Autorin, daß sich die photographische Methode für quantitative Messungen auf dem Gebiet der Atomzertrümmerung nicht gut eignet, da man 1., um die zur Charakterisierung der H-Teilchen nötigen Punktreihen zu erhalten, für schräge Inzidenz sorgen muß, was eine Beschränkung auf Anordnungen mit ungünstigen Ausbeuteverhältnissen zur Folge hat; 2. ist das Erkennen der Punktreihen durch Schwärzungspunkte anderer Herkunft, wie Lumineszenzlicht, durchdringende Strahlung usw. erschwert und 3. werden H-Strahlen von einer Reichweite kleiner als 2,8 cm nur zum Teil, die von weniger als 1,5 cm überhaupt nicht als Punktreihen erfaßt. Beschränkt man sich auf den Nachweis der durch kurze H-Teilchen hervorgerufenen Einzelpunkte, so muß man, um zu verlässlichen Resultaten zu kommen, langwierige Versuchsserien zu wiederholten Malen ausführen. — Zum qualitativen Nachweis von H-Teilchen ist die photographische Methode hingegen besser geeignet, da bei Ausschluß von  $\alpha$ -Teilchen eine einzige sicher erkennbare Punktreihe als objektiver Beweis für das Vorhandensein eines H-Teilchens gelten kann.

K. W. F. Kohlrausch.

**Hans Pettersson.** Die Sichtbarmachung von H-Strahlen. ZS. f. Phys. 48, 795—798, 1928, Nr. 11/12. Es werden zwei einfache Anordnungen beschrieben, um nach der Wilsonschen Methode bzw. nach der Szintillationsmethode die „natürlichen H-Strahlen“ aus  $\alpha$ -bestrahltem Paraffin in größerer Zahl beobachtbar zu machen. Im ersteren Falle wird in einer Shimizu-Nebelkammer axial ein innen mit Paraffin ausgekleidetes Glasröhrchen von 20  $\mu$  (entsprechend 4 cm Luftäquivalent) Bandstärke angebracht, das zentral eine nahezu punktförmige Po-Quelle enthält. Aus dem Röhrchen können nur die natürlichen H-Teilchen austreten. Im zweiten Falle wird eine Art H-Spintariskop konstruiert, in welchem abwechselnd  $\alpha$ - und H-Szintillationen erzeugt werden können.

K. W. F. Kohlrausch.

**W. Hardmeier.** Zur Zerstreuung der  $\alpha$ -Strahlen durch Helium. Helv. Phys. Acta 1, 193—207, 1928, Nr. 3. Es wird die Zerstreuung eines  $\alpha$ -Strahlbündels berechnet für den Fall, daß nicht nur der Kern, sondern auch das  $\alpha$ -Teilchen polarisierbar ist. Die Ergebnisse werden verglichen mit den kürzlich von Rutherford und Chadwick veröffentlichten Zerstreuungsmessungen in He. Im Gegensatz zu den schwereren Stoffen können hier die komplizierten Zerstreuungserscheinungen nicht in ihrem ganzen Verlauf durch Ladung und Polarisierbarkeit der beteiligten Kerne erklärt werden. Für den He-Kern ergibt sich eine sehr kleine Polarisierbarkeit, die auf starke Bindungskräfte zwischen den Kernbestandteilen schließen läßt.

K. W. F. Kohlrausch.

**R. H. Fowler.** The Statistical Theory of Dissociation and Ionization by Collision, with applications to the capture and loss of electrons by  $\alpha$ -particles. Proc. Cambridge Phil. Soc. 22, 253—272, 1924, Nr. 3. Es werden Formeln für die Häufigkeitsbeziehungen zwischen den allgemeinen Zwei- und Drei-Körperstoßvorgängen der Dissoziation und Wiedervereinigung in einem vollkommenen Gase gegeben. Bei Ionisierung und Molisierung nehmen die Formeln

eine einfache Form an. Die Ergebnisse werden zu einer gründlichen Untersuchung der Theorie des Einfangens und Verlierens von Elektronen durch schnelle  $\alpha$ -Teilchen verwandt. Die Theorie kann die Beobachtungen Rutherfords befriedigend wiedergeben, wenn die Dichte der freien Elektronen in den Atomen etwa  $10^{24}$  Elektronen pro Kubikzentimeter beträgt. Es wird gezeigt, daß das Rutherfordsche  $V^5$ -Gesetz für das Gleichgewichtsverhältnis  $\text{He}^{++}/\text{He}^+$  eine notwendige Folge der klassischen Formel der Geschwindigkeitsverteilung der  $\delta$ -Teilchen ist, die durch  $\alpha$ - oder  $\beta$ -Teilchen gegebener Geschwindigkeit ausgesandt werden. Zum Schluß wird die Art des allgemeinen Feldes innerhalb eines Atoms hinsichtlich seiner Fähigkeit, Elektronen abzugeben oder einzufangen, gegeben.

*Güntherschulze.*

**E. Rutherford and J. Chadwick.** The Scattering of  $\alpha$ -particles by Helium. Phil. Mag. (7) 4, 605—620, 1927, Nr. 22. Es wurden die Zusammenstöße von  $\alpha$ -Teilchen mit Heliumkernen untersucht. Es zeigt sich, daß im allgemeinen die Stöße mit diesen Partikelchen ähnlich verlaufen wie die zwischen einem  $\alpha$ -Teilchen und einem Wasserstoffkern. Bei großen Stoßabständen sind die Kräfte zwischen den Teilchen durch das Coulombsche Gesetz gegeben, bei kleineren Abständen kommen sehr große zusätzliche Kräfte ins Spiel. Eine Erklärung dieser Kräfte wird versucht. Es wird angenommen, daß sie auf magnetische Felder in den Kernen zurückzuführen sind.

*Güntherschulze.*

**W. Kolhörster.** Die durchdringende Strahlung in der Atmosphäre. Mit 5 Abbildungen. 72 S. Hamburg, Verlag Henri Grand, 1924. (Probleme der kosm. Physik, Bd. V, herausgegeben von Christian Jensen und Arnold Schwassmann.) [S. 1593.]

*Kolhörster.*

**Fritz Paneth und Kurt Peters.** Heliumuntersuchungen. I. Über eine Methode zum Nachweis kleinster Heliummengen. ZS. f. phys. Chem. 134, 353—373, 1928, Nr. 5/6. [S. 1491.]

*Güntherschulze.*

**W. Bothe.** Thermodynamische Gleichgewichte und Wechselwirkungen in der neuen Gastheorie. ZS. f. Phys. 46, 327—334, 1928, Nr. 5/6. [S. 1577.]

*Bothe.*

**B. Cabrera.** Über die allgemeine Theorie der magnetischen Eigenschaften der Materie. Anales Soc. Espanola Fisica Quim. 26, 50—66, 1928. Bei den Familien des Pd und des Pt ist die magnetische Suszeptibilität  $\chi$  (z. B. der Chloride) wesentlich kleiner als bei der des Fe, was Verf. aus der geringeren Energie der Elektronenkonfigurationen erklärt. Die Änderung von  $\chi$  mit der Temperatur folgt hier nicht dem Curie-Weisschen Gesetz, es muß diesem noch eine Temperaturfunktion zugesetzt werden. Es tritt neben der Orientierung der magnetischen Achsen der Atome unter dem Einfluß des magnetischen Feldes eine elastische Deformation des Elektronensystems ein, die bei kleinem  $\chi$  in zwei Teile zerlegt werden kann, nämlich eine Geschwindigkeitsänderung der Elektronen auf ihren Bahnen (Erklärung des Diamagnetismus) und eine Änderung der Orientierung der magnetischen Achsen der Bahnen ohne Geschwindigkeitsänderung der Elektronen, die einen paramagnetischen Effekt gibt; beide Deformationen sind von der Temperatur unabhängig.

*\*R. K. Müller.*

**Th. Sexl.** Über eine Methode zur direkten experimentellen Bestimmung des magnetischen Momentes eines einzelnen Elektrons. ZS. f. Phys. 48, 729—730, 1928, Nr. 9/10. Die vorgeschlagene Methode besteht



im wesentlichen darin, daß analog wie bei der Methode des Schwebekondensators zur Bestimmung der elektrischen Elementarladung ein Teilchen der Größenordnung  $10^{-5}$  cm zwischen den Kondensatorplatten, die als Pole eines starken Elektromagneten in der Weise ausgebaut werden müssen, daß ein um die vertikale zentrale Achse des Kondensators rotationssymmetrisches inhomogenes Magnetfeld wirksam gemacht werden kann, zur Beobachtung gelangt. Durch Ionisation des umgebenden Gases erhält das Teilchen eine Ladung von einem Elektron. Wird das magnetische Feld eingeschaltet, so muß das Teilchen infolge des magnetischen Momentes des auf ihm sitzenden Elektrons eine ponderomotorische Kraft  $m \text{ grad } \mathfrak{H}$  erfahren. Durch geeignete Wahl von  $\text{grad } \mathfrak{H}$  wird diese Kraft von derselben Größenordnung wie die auf das Teilchen wirkende Schwerkraft. Die gleichförmige Fallbewegung des Teilchens muß also bei Einschaltung des Feldes entweder vermehrt oder verringert werden, je nach der Orientierung des magnetischen Momentes des Elektrons nach der Gleichung  $v/B = mg \pm m \text{ grad } \mathfrak{H}$ . Da durch Eichversuche  $\text{grad } \mathfrak{H}$  und aus der Beobachtung im homogenen elektrischen Felde  $mg$  und  $B$  ( $=$  Beweglichkeit) bekannt sind und  $V$  gemessen wird, kann daraus  $m$  bestimmt werden.

*Sexl.*

**M. J. O. Strutt.** Magnetische Feldverdrängung und Eigenzeitkonstanten. *Ann. d. Phys.* (4) 85, 866—880, 1928, Nr. 7. Im ersten Abschnitt der Untersuchung wird die Aufgabe formuliert, das magnetische Feld in einem zylindrischen Leiter zu berechnen, der sich in einem annähernd homogenen äußeren Wechselfeld befindet. Es ergibt sich eine allgemeine Integralgleichung, die sich bei Kenntnis der Eigenfunktionen und Eigenwerte des betreffenden Querschnitts allgemein lösen läßt. Diese Lösung wird in den folgenden Abschnitten für den plattenförmigen, kreisförmigen, rechteckigen, regulärdreieckigen und elliptischen Querschnitt durchgeführt. Im fünften Abschnitt werden die Eigenzeitkonstanten definiert und für die genannten Querschnitte angegeben. Im letzten Abschnitt wird gezeigt, welchen Einfluß die Eigenzeitkonstanten eines Leiters auf den Verlauf der Jouleschen und magnetischen Energie als Funktion der Frequenz haben.

*Güntherschulze.*

**D. Graffi.** Sui problemi della ereditarietà lineare. *Cim. (N. S.)* 5, 53—71, 1928, Nr. 2. Nach einer kurzen Darlegung der Methoden der symbolischen Rechnung wird mit ihrer Hilfe gezeigt, daß im Falle der unveränderlichen linearen Nachwirkung bei periodischem Antrieb die Beziehungen zwischen Antrieb und Wirkung die gleichen sind wie im nachwirkungsfreien Falle, so daß man die für den letzteren Fall gewonnenen Beziehungen gebrauchen kann. Im besonderen wird zunächst die magnetische Induktion untersucht und gezeigt, daß die lineare Nachwirkung zu der gleichen Beziehung führt wie das gewöhnliche Näherungsverfahren der Elektrotechnik. Es werden sodann die Bedingungen für eine eindeutige Lösung aufgestellt und daraus die durch die Hysterese verloren gehende Energie berechnet. Weiter werden die Methoden auf die scheinbare Ausbreitungsgeschwindigkeit des Magnetismus angewandt und gezeigt, daß infolge der Hysterese ein Wert dieser Geschwindigkeit vorhanden ist, der mit den experimentell ermittelten Größen hinreichend übereinstimmt. Zum Schluß wird die elastische Nachwirkung behandelt und auf einem neuen Wege ein Theorem von Volterra über die Unmöglichkeit periodischer Bewegungen bewiesen.

*Güntherschulze.*

**Vito Giambalvo.** Una possibile spiegazione del doppio segno del coefficiente di Hall. *Cim. (N. S.)* 5, 44—52, 1928, Nr. 2. Wird die Hypothese zugelassen, daß die Konzentration der freien Elektronen im Metall vom Magnet-

felde abhängt, so ergibt sich, daß infolge des in einer Metallschicht vom Primärstrom erzeugten Magnetfeldes eine Potentialdifferenz entsteht, die sich der durch die gewöhnliche Elektronentheorie gegebenen überlagert. Beide haben entgegengesetzte Vorzeichen, so daß sich das wechselnde Vorzeichen des Halleffekts durch das Überwiegen des einen oder anderen Effekts erklären läßt. *Güntherschulze.*

**M. Fallot.** La susceptibilité magnétique et le deuxième point iso-électrique présumé de la gélatine. C. R. 186, 1287—1288, 1928, Nr. 19. Für das Verhalten von Gelatinelösungen ist die Wasserstoffionenkonzentration von ausschlaggebender Bedeutung. Die meisten physikalischen Eigenschaften, wie Viskosität, osmotischer Druck, Leitfähigkeit und elektrische Ladung, zeigen für eine bestimmte Konzentration, den isoelektrischen Punkt, ausgezeichnete Werte, verminderte Stabilität. Für Gelatine liegt dieser Punkt bei einer Wasserstoffionenkonzentration von  $2 \cdot 10^{-5} \text{ g}_\text{H}/\text{Liter}$ , entsprechend einem  $p_\text{H} = 4,7$ . Verf. legt sich die Frage vor, ob auch die Suszeptibilität bei dieser Konzentration ein Minimum zeigt oder ob deren zwei nachzuweisen sind, zumal das Verhalten der Viskosität (Davis und Oakes), der Quellung (Wilson und Kern) und der Absorption (im Ultraviolett) (Matthews) zwei isoelektrische Punkte und zwei verschiedene Zustandsmöglichkeiten der Gelatine vermuten lassen. Er untersucht deshalb die Suszeptibilität der Gelatine im Bereich von  $p_\text{H} = 3,69$  bis  $8,20$ . Die Messungen wurden mit der Wasserstoffelektrode elektrometrisch ausgeführt, und zwar unmittelbar nach dem Einbringen in ein Magnetfeld und 3 Stunden danach. Die Resultate lassen ein Minimum der Suszeptibilität bei  $p_\text{H} = 4,7$ , ein Maximum bei  $p_\text{H} = 5,6$  und dann wieder ein Absinken erkennen. Verf. schließt nur auf ein Minimum bei  $p_\text{H} = 4,7$ , zumal auch der Dauereinfluß des Magnetfeldes bei dieser Konzentration ein Minimum zeigt, und hält seine Resultate für übereinstimmend mit Messungen der elektrischen Ladung (Ghosh) und des Drehvermögens (Bogue), die ein Minimum bei  $p_\text{H} \approx 7,7$  ergeben haben. Der Brechungsindex und die Dispersion scheinen von  $p_\text{H}$  unabhängig zu sein.

*O. v. Auwers.*

**Richard Feldtkeller.** Über das Verhalten symmetrischer, verlustfreier Kettenleiter zwischen Ohmschen Widerständen. Elektr. Nachr.-Techn. 5, 145—159, 1928, Nr. 4. Für symmetrische, verlustfreie Kettenleiter beliebigen Aufbaues werden Diagramme der Betriebsdämpfung und des Betriebsphasenmaßes angegeben, deren wesentliche Argumente Frequenz und reeller Belastungswiderstand sind. Der Scheinwiderstand eines mit einem reellen Widerstand belasteten Kettenleiters ist durch eine zentrale Projektion der reellen Achse der Impedanzkurve auf den Halbkreis über dem Abstand von Kurzschluß- und Leerlaufreaktanz mit letzterer als Projektionszentrum darstellbar. Für diejenigen Frequenzen, welche Pole und Nullstellen der Leerlaufreaktanz sind, werden für die Betriebsdämpfung, das Betriebsphasenmaß und die Anpassung des Scheinwiderstandes an den Belastungswiderstand einfache Beziehungen angegeben. *Sewig.*

**M. J. O. Strutt.** Skineffekt in zylindrischen Leitern. Ann. d. Phys. (4) 85, 781—793, 1928, Nr. 7. Die Lösung einer früher aus den Maxwell'schen Gleichungen abgeleiteten linearen Integralgleichung für die Stromverteilung in Leitern wird auf zwei besondere Fälle angewandt. Aus dem Prinzip, daß die Stromverteilung und somit der Widerstand bei sehr hohen Frequenzen aus der Lösung eines elektrostatischen Problems entnommen werden können, werden Resultate über den Skineffekt im elliptischen Zylinder gewonnen und mit an bandförmigen Leitern angestellten Messungen verglichen. *Killat.*

**Bruno Rolf.** Woods and Wireless. *Nature* **121**, 539—540, 1928, Nr. 3049. Da die natürliche Wellenlänge (Eigenfrequenz) eines Baumes im allgemeinen kürzer ist als die Wellenlänge des Rundfunksenders, wirkt ein Baum wie ein Kondensator mit starken Verlusten. In der Sommerfeldschen Darstellung bedeutet das, daß der numerische Abstand keine positive reelle Zahl ist, sondern eine komplexe Größe. Es ergibt sich, daß in waldreichen Gegenden große Wellenlängen angewandt werden müssen. *Güntherschulze.*

**R. L. Smith-Rose.** Directional Wireless and Marine Navigation: The Rotating-Loop Beacon. *Nature* **121**, 745, 1928, Nr. 3054. Kurzer Bericht über die Ergebnisse der Versuche mit dem Drehrahmenrichtsender, die in *Journ. Inst. Electr. Eng.* **66**, 241, 256 eingehend beschrieben sind. *F. A. Fischer.*

**Edwin J. Alway.** Propagation of short waves during a solar eclipse. *Proc. Inst. Radio Eng.* **15**, 998—1001, 1927, Nr. 12. [S. 1591.]

**J. E. I. Cairns.** Atmospherics at Watheroo, Western Australia. *Proc. Inst. Radio Eng.* **15**, 985—997, 1927, Nr. 12. [S. 1591.] *Baumann.*

**E. Beier.** Der Creed-Springschreiber. *Elektrot. ZS.* **49**, 291—295, 1928, Nr. 8. Die Konstruktion der nach dem Start-Stop-Prinzip von Creed gebauten Typendrucktelegraphen wird beschrieben. Der Creedsche Springschreiber benutzt das Murray-Alphabet, welches jedem Zeichen fünf Stromschritte zuordnet. Dazu kommt pro Zeichen ein Anlauf- und ein Sperrstromstoß, welcher die Kuppelung bzw. Lösung des Empfängers von dem Motor bewirkt. Die Anordnung hat den Vorteil, daß der Synchronismus zwischen Sender und Empfänger nur etwa auf 5 bis 10 % genau eingehalten werden braucht. Die Leistung des Creed-Schreibers beträgt 8,5 Zeichen pro Sekunde und gestattet im Handbetrieb die Ausnutzung selbst sehr hoher Telegraphiergeschwindigkeiten des Sendebeamten. *Sewig.*

**Kurt Emil Müller.** Zur Frage der Definition des Leistungsfaktors. *Elektrot. ZS.* **49**, 251—252, 1928, Nr. 7. Zur Beurteilung der Ausnutzung eines Netzes durch einen Verbrauch mit beliebiger Stromform wird außer dem bisherigen Leistungsfaktor noch ein zweiter aus der Blindleistung errechneter „Leistungsfaktor“ definiert. Beide Faktoren ergeben eindeutige Grenzen für die Bewertung des Verbrauchs und gestatten die Angabe der Werk-, Blind- und Verzerrungsleistung aus der Scheinleistung. *Güntherschulze.*

**W. Stern.** Die Fernmessung elektrischer Einzel- und Summenwerte. *Elektrot. ZS.* **49**, 282—285, 1928, Nr. 8. Bei vermaschten Kraftversorgungsnetzen sowie Fernstrombezug ergibt sich die Notwendigkeit der kontinuierlichen Fernmessung nach einer zentralen Stelle. Es wird ein Fernmeßverfahren beschrieben, das ohne Hilfsbatterien, auch von Freiluftstationen aus, Strom-, Spannungs- und Leistungsangaben mit einfachsten Mitteln über beliebige Entfernungen überträgt und zugleich mehrere Leistungsangaben selbsttätig summiert, so daß auch die Summenleistung ganzer Kraftwerke überwacht werden kann. *Güntherschulze.*

**W. Schramm und W. Zebrowski.** Über die Feuersicherheit von elektrischen Isolierstoffen und ein neues Verfahren zu ihrer Bestimmung. *Elektrot. ZS.* **49**, 601—603, 1928, Nr. 16. Es wird der Begriff der Feuersicherheit im Gegensatz zur Wärmesicherheit, die eine physikalische Wider-



standsfähigkeit ist, als chemische Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperaturen definiert und als Brennbarkeit unter betriebsmäßig auftretenden Bedingungen mit Hilfe eines neuentwickelten Glühstabapparats bestimmt. *Güntherschulze.*

**W. Heym.** Die Arbeiten des Ausschusses für Schaltbilder des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. *Elektrot.* ZS. 49, 715—722, 1928, Nr. 19. Geschichtliche Schilderung der Durchführung der Arbeiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker zur Aufstellung von Schaltbildern. Angabe der einzelnen Schaltbilder und ihr Vergleich mit denen der Internationalen Elektrotechnischen Kommission. *Güntherschulze.*

**J. Kopeliowitsch.** Über die Notwendigkeit einer einheitlichen internationalen Definition der Abschaltleistung von Ölschaltern. *Bull. Schweiz. Elektrotechn. Ver.* 19, 277—291, 1928, Nr. 9. Die Abschaltspannung und der Abschaltstrom und damit die Abschaltleistung von Ölschaltern werden in Deutschland, England, Frankreich, der Schweiz und den Vereinigten Staaten von Nordamerika verschieden definiert, wodurch außer technischen Nachteilen auch unangenehme Folgen für den internationalen Geschäftsgang entstehen. *Güntherschulze.*

**P. Bendmann.** Löschkammerformen und ihre Wirkung. *Elektrot.* ZS. 49, 252—254, 1928, Nr. 7. Die zur Löschwirkung des Ausschaltlichtbogens von Ölschaltern wichtige Grundforderung ist, daß zwischen die sich trennenden Kontakte eine möglichst homogene und nicht von Gas durchsetzte Ölschicht kommt. Zur besseren Ausnutzung des auf die Durchschlagsfestigkeit des Öles günstig wirkenden Druckes beim Entstehen der Ausschaltgasblase kann man die Kontaktstelle mit einer Druck- oder Löschkammer umgeben. Es wird besprochen, wie Druck, Schaltgeschwindigkeit, Löschkammer- und Kontaktformen, Elastizität des Kessels und dynamische Wirkung den Schaltvorgang beeinflussen. *H. E. Linckh.*

**Otto Franke.** Die dritte Oberschwingung im Felde des sterngeschalteten Drehstromtransformators. *Elektrot. u. Maschinenb.* 46, 465—468, 1928, Nr. 21. *Scheel.*

**A. Heyland.** Neues Verfahren zum Regeln von Asynchronmaschinen mit Mehrphasen-Kollektormaschinen. *Elektrot.* ZS. 49, 385—388, 428—434, 1928, Nr. 10 u. 11. Um eine gute Stromwendung in Mehrphasen-Kollektormaschinen mit Drehfeld zu erzielen, wird die Wicklung auf dem Ständer mit halbem Polschritt ausgeführt. Es entsteht dadurch in der Wendezone ein Wendefeld, wie bei den Maschinen mit Wendepolen. Die Anwendung bei selbst-kompensierten Motoren, sowie bei Serienerregermaschinen wird besprochen. — Im zweiten Teil wird ein neues Verfahren zum Regeln von Asynchronmaschinen durch eine Serien-Mehrphasenerregermaschine beschrieben. Das Verfahren ist begründet auf der Differentialwirkung, die durch einen an den Anker der Kollektormaschine angeschlossenen Ohmschen Widerstand auf die Werte der resultierenden Stromwindungen im Ständer und Anker der Kollektormaschine hervorgerufen wird. Die zur Regelung erforderliche Änderung der Phase der von der Kollektormaschine erzeugten Spannung gegenüber der Phase des Stromes wird dadurch erreicht. Die Verwendung der Kollektormaschine lediglich als Erregermaschine sowie für unter- und übersynchrone Regelung wird besprochen. *H. E. Linckh.*

**Franklin Punga.** Das Kreisdiagramm des Einphasen-Induktionsmotors. *Elektrot.* ZS. 49, 603—604, 1928, Nr. 16. Es wird eine Ableitung gegeben.

die die relative Lage des Kreisdiagramms des Einphasen-Induktionsmotors und des Kreises des äquivalenten Drehstrommotors mit einfachsten Mitteln zu erfassen gestattet. *H. E. Linckh.*

**R. E. Doherty and C. A. Nickle.** Synchronous Machines. IV. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **47**, 200—204, 1928, Nr. 3. Es werden für den einphasigen Kurzschluß von Drehstromsynchronmaschinen Gleichungen für den Verlauf der Kurzschlußströme in Anker- und Feldwicklung, Spannung an der offenen Phase und der Spannungen an äußeren Reaktanzen in Anker- und Feldkreis aufgestellt. Zum Unterschied von früheren Theorien, die nur für Volltrommelläufer entwickelt waren, wird hierbei die Ankerselbstinduktion als veränderlich mit der Läuferstellung angenommen, so daß die Formeln auch für Einzelpolläufer gelten. Die berechneten Kurven stimmen mit den aufgenommenen Oszillogrammen sehr gut überein. *H. E. Linckh.*

**P. L. Alger.** Abridgment of the Calculation of the Armature Reactance of Synchronous Machines. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **47**, 265—269, 1928, Nr. 4. Im Anschluß an die Arbeiten von Doherty und Nickle und andere werden neue und vereinfachte Formeln für die Berechnung der Ankerreaktanz von Synchronmaschinen aufgestellt. Die Formeln stimmen mit Versuchsergebnissen, die an 100 Maschinen verschiedener Bauart gewonnen wurden, befriedigend überein. *H. E. Linckh.*

**W. V. Lyon, E. Wayne and M. L. Henderson.** Abridgment of Heat Losses in D—C. Armature Conductors. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **47**, 286—289, 1928, Nr. 4. Durch Prüfdrähte, die in verschiedener radialer Tiefe in die Spule eines Gleichstromankers eingebracht wurden, konnte die Stromverteilung über den ganzen Querschnitt der Wicklung oszillographisch untersucht werden. Es zeigte sich, daß die durch den Vorgang der Kommutierung hervorgerufene Stromänderung nicht nur während der kurzen Stromwendungsperiode, sondern auch während der übrigen Zeit bis zur nächsten Stromwendung eine erhebliche Änderung der Stromdichte über den ganzen Querschnitt bewirkt. Trotzdem dabei der Gesamtstrom im Leiter konstant ist, entstehen also zusätzliche Wirbelstromverluste im Kupfer. *H. E. Linckh.*

**E. Dähne.** Anschlußbatterien. Elektrot. ZS. **49**, 781—785, 1928, Nr. 21. Es wird auf die wirtschaftliche Bedeutung der Verwendung von Akkumulatorenbatterien bei den Stromabnehmern der Elektrizitätswerke hingewiesen. Die Vorteile derselben bestehen vor allem in einer besseren Ausgleichung der Belastung der Werke und der Möglichkeit der Entlastung derselben zu jeder Zeit bis zum Betrage des Anschlußwertes der Akkumulatoren. Ferner betont Verf. den wirtschaftlichen Vorteil der Sammler für den Abnehmer selbst und vergleicht dieselben mit denen von Heißwasserspeicheranlagen. *Sewig.*

Der Drehstrom-Lichtbogen-Ofen. AEG Mitt. 1928, S. 195—201, Nr. 5. [S. 1584.] *C. Müller.*

**F. A. Foerster.** Hochspannung und die Hochspannungs-Prüftechnik. Dinglers Journ. **343**, 89—93, 1928, Nr. 9/10. Kurzer geschichtlicher Überblick über die Entwicklung der Hochspannungs- und Starkstromtechnik und einige allgemein orientierende Ausführungen über Hochspannungsprüfanlagen. *Sewig.*

**Erwin Marx.** Die Erzeugung sehr hoher Gleichspannungen. Elektrot. ZS. 49, 199—201, 1928, Nr. 6. Vom Verf. ist früher eine Methode angegeben worden, nach welcher man auf statischem Wege hohe Gleichspannungen erzeugen kann. Sie beruht darauf, daß mehrere Kondensatoren durch einen Transformator parallel geschaltet aufgeladen, dann durch Funkenstrecken in Reihe geschaltet und entladen werden. In der vorliegenden Arbeit wird eine auf diesem Prinzip beruhende statische Schaltung zur Erzeugung hoher ruhender Gleichspannungen beschrieben, die mit Kondensatoren, Glühkathodengleichrichtern und Funkenstrecken als Schalter arbeitet. Die Methode ist überall anwendbar, wo man sonst hohe Gleichspannungen durch Glühventile oder Nadelschalter aus Transformatoren-Wechselströmen gewinnt. Es ist ohne weiteres möglich, ausgehend von einer Transformatorenwechselspannung von  $100 \text{ kV}_{\text{eff}}$ , eine ruhende Gleichspannung von  $1000 \text{ kV}$  zu erzielen, wie man sie für Kathodenstrahlenoszillographen, elektrische Gasreinigung, Erzeugung von Röntgenstrahlen, Prüfung von Hochspannungskabeln und dergleichen braucht. *Sewig.*

**O. Scheller.** Höchstspannungsisolatoren hoher Lebensdauer aus organischem Werkstoff. Elektrot. ZS. 49, 295—296, 1928, Nr. 8. Wegen ihrer guten mechanischen Eigenschaften werden bei der Abspannung mechanisch stark beanspruchter Teile von Hochspannung führenden Anlagen (Antennen, Freileitungen) gern Isolatoren aus organischen Werkstoffen (Perinaxrohre, Hanfseile) benutzt. Zerstörungen des Dielektrikums durch Sprühen, chemische Zersetzungen usw. treten vorzugsweise an solchen Stellen auf, wo sich Isolierung und Leiter berühren, also die Kraftlinien in das Dielektrikum eintreten, und führen, namentlich da, wo — üblicherweise — diese Stellen auch die mechanische Beanspruchung aufnehmen müssen, rasch zu Zerstörungen. Es wird deshalb vorgeschlagen, die betreffende Stelle elektrisch zu entlasten, indem man an einer von der mechanischen Abspannung entfernten Stelle des Seiles eine mit dem Leiter verbundene Manschette aufsetzt. Ergebnisse diesbezüglicher Versuche, die die Erwartungen voll bestätigen, werden mitgeteilt. Für die beschleunigte Prüfung solcher und ähnlicher Stellen kann die Verwendung von Hochfrequenz von Vorteil sein. *Sewig.*

**K. Draeger.** Die Lichtbogensicherheit von Hochspannungsisolatoren. Elektrot. ZS. 49, 785—789, 1928, Nr. 21. Es werden die Ursachen der Lichtbogenüberschläge an Freileitungsisolatoren angegeben und im Anschluß daran Versuche über die Lichtbogensicherheit von Siebisolatoren beschrieben. Die Ergebnisse führen zu Richtlinien, nach denen systematische Lichtbogenversuche durchgeführt werden müssen. *Güntherschulze.*

**Elisabeth Bormann und Johannes Seiler.** Dielektrische Verlustmessungen an Drehstromkabeln bei betriebsmäßiger Beanspruchung. Elektrot. ZS. 49, 239—247, 1928, Nr. 7. Ein Kriterium für die Güte eines Hochspannungskabels ist die Größe der dielektrischen Verluste und ihre Abhängigkeit von der Spannung. Bei Einphasenkabeln macht die Messung dieser Verluste keine grundsätzlichen Schwierigkeiten mehr. Anders bei Drehstromkabeln. Im Gegensatz zu der bisher üblichen, nur annähernd richtigen Verlustmessung an Drehstromkabeln bei Belastung mit einphasiger Wechselspannung wird eine Methode beschrieben, nach der die Bestimmung der dielektrischen Verluste direkt mit der betriebsmäßigen Drehspannungsbelastung gemacht werden kann. Es sind in diesem Falle zur Erlangung des  $\tan \delta$ -Wertes für eine bestimmte Spannung drei Brückenmessungen oder drei wattmetrische Messungen nötig. Hierbei ist die



Meßapparatur samt Beobachter in einem Faradayschen Käfig auf Hochspannung oder die Meßapparatur samt Beobachter an Erdseite, der Kabelmantel und der Sternpunkt des Transformators dagegen an Hochspannung zu legen. Bei verlegtem Kabel kommt nur die erste Schaltung in Betracht. Vergleichende Messungen mit der Einphasen- und der neuen Drehstrommethode mit der Scheringschen Hochspannungsbrücke an einem normalen verseilten Drehstromkabel zeigen, daß der Ionisierungspunkt bei Messung unter direkter Drehspannungsbeanspruchung erst bei höherer Spannung gefunden wird als bei der Messung in einphasiger Ersatzschaltung. Der Verlustwinkel unterhalb der Ionisierungsspannung ist nach beiden Methoden gleich groß. *Güntherschulze.*

**Georg Schmidt.** Die Berechnung des Durchhangs und der Beanspruchung von Freileitungen an ungleich hohen Aufhängepunkten. Elektrot. ZS. 49, 208—214, 1928, Nr. 6. Es wird dargelegt, weshalb die für die Berechnung der Zugspannung und des Durchhangs bei gleich hohen Aufhängepunkten im allgemeinen gebräuchlichen Gleichungen nur annäherungsweise richtig sind. Daraus werden die Gesichtspunkte entwickelt, nach denen eine genaue Berechnung bei ungleich hohen Aufhängepunkten durchzuführen ist. Die für die Berechnung in Betracht kommenden geometrischen Eigenschaften der Kettenlinie werden dargestellt und auf die Berechnung der Durchhangs- und Zustandsgleichung für ungleich hohe Aufhängepunkte angewandt. An Beispielen wird gezeigt, wie groß der Einfluß der genaueren Rechnung auf das Ergebnis ist und wie der Forderung Rechnung getragen werden kann, daß die Zugspannung am oberen Aufhängepunkt die angenommene Höchstzugspannung nicht überschreitet. Auf die Verwendung der Truxatafeln für die entwickelten Gleichungen wird hingewiesen. Schließlich wird aus den angestellten Rechnungen der Schluß gezogen, daß die nach den VDE-Vorschriften berechneten Durchhänge für ungleich hohe Aufhängepunkte einer Korrektur bedürfen, wenn auf ein genaueres Ergebnis Wert gelegt wird. *Killat.*

**Joh. Krutzsch.** Berechenbare Wanderwellenformen unter Zugrundelegung des Toeplerschen Funkengesetzes. Elektrot. ZS. 49, 607—611, 1928, Nr. 16. Nach einer kurzen Erläuterung des Toeplerschen Funkengesetzes wird für verschiedene Schaltungen gezeigt, wie die Formen und der zeitliche Verlauf von Wanderwellen berechnet werden können. *Güntherschulze.*

**R. F. Fell.** Ein einfacher Hochfrequenz-Vakuumofen für Laboratoriumszwecke. Stahl u. Eisen 48, 661—662, 1928, Nr. 20. [S. 1584.] *C. Müller.*

**L. Binder.** Einige Untersuchungen über den Blitz. Elektrot. ZS. 49, 503—507, 1928, Nr. 13. [S. 1591.] *Güntherschulze.*

**G. H. Klövekorn.** Zur Dosierung der Grenzstrahlen nach R-Einheiten mit dem Eichstandgerät. Strahlentherapie 29, 190—191, 1928, Nr. 1. Bei einer Strahlenqualität, die bei Durchgang durch 0,2 mm Cellon um 32 % geschwächt wurde (10 kV primär, 10 mA), trat bei 1330 R nach 10 Tagen, bei 1480 R nach 72 Stunden ein Erythem auf. Bei einer Qualität, der eine Schwächung von 37,5 % entsprach (9 kV, 10 mA), trat die Rötung nach 10 Tagen bei 1530 R, nach 3 Tagen bei 1630 R auf. Die am dritten Tage auftretende Rötung begann mit einer mittelstarken Rötung, die innerhalb 3 bis 4 Tagen abblähte, um nach etwa 14 Tagen einer tiefroten, 5 bis 6 Wochen bestehen bleibenden Verfärbung mit anschließender, langdauernder Pigmentierung Platz zu machen. *Risse.*

**Hermann Behnken.** Zur Frage der Röntgendosiseinheit. (Vorläufige Mitteilung.) Strahlentherapie **29**, 192—198, 1928, Nr. 1. Kurzer Bericht über die Vergleichsmessungen der Reichsanstalt in Bonn, Göttingen, Hamburg, Cleveland (Ohio) und Cambridge (Mass.). Es besteht zurzeit völlige Übereinstimmung zwischen Reichsanstalt und Bonn, wahrscheinlich auch Cambridge (Duane), eine Abweichung von etwa 4% zwischen Reichsanstalt und Cleveland (Glasser), sowie Göttingen und Hamburg. Ein vorläufiger Vergleich der deutschen mit der französischen Solomonschen R-Einheit ergibt  $1\text{ R (Solomon)} = 0,442\text{ R (deutsch)}$  bzw.  $1\text{ R (deutsch)} = 2,26\text{ R (Solomon)}$ , oder Gleichheit beider bei einem Abstand von 1,33 cm (statt 2 cm) zwischen Kammer und Radiumpräparat.

*Risse.*

**I. Solomon.** Vergleichende Studie von zwei dosimetrischen Röntgeneinheiten — das französische R (Solomon) und das deutsche R (Behnken). (Erwiderung auf die gleichnamige Arbeit von Dr. J. Murdoch und E. Stahel, Brüssel. Strahlentherapie **27**, 561, 1928.) Strahlentherapie **29**, 199—200, 1928, Nr. 1. Die von den Autoren gezogene Schlußfolgerung, daß das Solomonsche R nicht als absolute Einheit gelten kann, ist irrig, da — wie aus den Versuchen hervorgeht — die verglichenen Kammern nicht wellenlängenunabhängig waren. Bei Verwendung  $\lambda$ -unabhängiger Kammern fallen die Diskrepanzen zwischen deutschem und französischem R weg.

*Risse.*

**Hermann Behnken.** Bemerkung zu der vorstehenden Mitteilung von Dr. I. Solomon. Strahlentherapie **29**, 201—202, 1928, Nr. 1. Es trifft zu, daß der von Murdoch und Stahel gefundene Gang mit der Wellenlänge im Verhältnis der beiden R-Angaben auf das Kammermaterial zurückzuführen ist. Da jedoch der verwendete Siemensdosismesser in der Reichsanstalt für verschiedene  $\lambda$  geeicht war, kann die fehlerhafte Kammer nur die des Solomonschen Instruments gewesen sein. Es ist gerade die größte Schwäche der Solomonschen Eichmethode, daß nur mit einer einzigen Strahlenqualität ( $\gamma$  des RaC) geeicht wird und so eine Wellenlängenunabhängigkeit der Kammer gar nicht festgestellt werden kann. Überdies gibt es auch bei der vollkommensten Kleinkammer eine langwellige Grenze der Härteunabhängigkeit, jenseits derer die Solomonsche Definition auch theoretisch nicht mehr anwendbar ist. Die Folgerungen von Murdoch und Stahel, daß das französische R keine absolute Einheit sei und daß die Eichung von Kleinkammern nur mit Hilfe von großen Standardkammern durchgeführt werden dürfe, bestehen daher in vollem Umfange zu Recht.

*Risse.*

**William Duane und Egon Lorenz.** Standard-Ionisationskammer für Messungen der Röntgenstrahlendosis. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **37**, 691—696, 1928, Nr. 5. Beschreibung des seit 15 Jahren an den Instituten der Harvard-Universität verwendeten Meßverfahrens: offene Luftkammer, bestehend aus zwei parallelen Platten, die auf ein für volle Sättigung ausreichendes Potential (2000 bis 2400 Volt) aufgeladen sind, und deren eine aus zwei gegeneinander isolierten Teilelektroden besteht. Während die eine dieser Teilelektroden geerdet ist, ist die zweite (in der Mitte der ersten angeordnete) mit einem vor und nach jeder Messung mit Westonelement und genau bekannten Widerständen geeichten Galvanometer zur Messung des Ionisationsstromes verbunden. Das streifend austretende Strahlenbündel wird durch drei Bleiblenen definiert, deren dritte, mit abgeschragten Rändern zur Verhütung sekundärer Strahlung versehen, sowohl geerdet als auf das Potential der oberen Platte aufgeladen werden kann. Verff. bestimmen bei einer Spannung von 95450 Volt den Plattenabstand,

der nötig ist, um alle gebildeten Photo- und Rückstoßelektronen zu erfassen, zu 6 bis 9 cm (horizontaler Verlauf der Ionisationsstromkurve). Oberhalb 9 cm weicht die Kurve bei aufgeladener Blende von der bei geerdeter Blende um etwa 1 % ab, die Blende beeinflusst also den Kraftlinienverlauf zwischen beiden Platten. (Der Einfluß der Blendenladung verschwindet, wenn die Platten so groß sind, daß der über die eigentliche Meßelektrode hinausragende Teil das Doppelte des Plattenabstandes beträgt.) Ein Einfluß des Plattenmaterials (Messing bzw. Kohle) zeigt sich erst bei Abständen unter 4 cm (Einfluß der bei Messing stärkeren tertiären Strahlung). Bei geringerer Spannung (47 400 Volt) beginnt die Kurve schon bei 4 bis 5 cm horizontal zu verlaufen (entsprechend der geringeren Durchdringungsfähigkeit der Elektronen), bei höheren Spannungen (160 kV, 1 mm Cu), bei denen vor allem die langsameren Rückstoßelektronen wirken, beginnt der horizontale Verlauf bei 6 cm. Die Messung der Qualität eines Strahlenbündels erfolgt durch Bestimmung der effektiven Wellenlänge aus der Absorption in einer passenden Metallfolie. *Risse.*

**Hans Küstner.** Zur Meßtechnik der Röntgenstrahlen. Erwiderung auf den gleichnamigen Aufsatz von A. Eugster und A. Zuppinger. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **37**, 712—714, 1928, Nr. 5. Verf. weist die an seinem Eichstandgerät erhobenen Beanstandungen zurück und weist seinerseits auf Rechenfehler und andere Ungenauigkeiten des angeführten Aufsatzes hin. *Risse.*

**Gottfried Spiegler und I. Zakovsky.** Der Halbwellenapparat der Röntgentechnik. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **37**, 718—728, 1928, Nr. 5. Es wird das physikalische Prinzip der Halbwellenapparate (Heliodor, Diax, Cooli, Meteor, Diag usw.) besprochen und gezeigt, wie die zeitliche Stromverteilung sich in einem entsprechend großen Spannungsabfall auswirkt, dessen Gefahren (Röhrendurchschlag, Rückzündung) erörtert werden. Bei gleichem Röhrenstrom und gleicher Scheitelspannung sind die Expositionszeiten bei Halbwellenapparat und Vollweggleichrichter die gleichen, indessen das Durchleuchtungslicht sich durch steilere Gradation auszeichnet. Die Röhrenbeanspruchung ist infolge des Spannungsabfalls und der zeitlichen Stromverteilung stärker beansprucht als beim Gleichrichter, was bei der Wahl des Brennfleckes und der Messung der Röhrenspannung zu beachten ist. Die Stromaufnahme der Apparate beträgt infolge der großen primären Phasenverschiebung das Doppelte des röhrenseitig abgegebenen Kilowattproduktes. *Risse.*

## 6. Optik aller Wellenlängen.

**Oliver Lodge.** Stellar Radiation and the Nature of the Universe. Nature **121**, 711, 1928, Nr. 3053. Jeans nimmt als Grundlage sämtlicher Energie die Materie an, während der Rest leerer Raum ist. Lodge dagegen postuliert eine gewaltige Anhäufung von Energie in einem rotierenden Äther, der uns nur an ausgezeichneten Punkten wahrnehmbar ist, die wir als Partikel oder Wellen auffassen. Ein zyklisch permanentes Weltall erscheint Jeans tot, während es nach Lodge den Mechanismus liefert, der zur dauernden Entwicklung der uns als Leben oder Geist bekannten Wesenheit nötig zu sein scheint. *Güntherschulze.*

**S. J. Wawilow.** Eine Bemerkung zur Arbeit von E. Rupp. ZS. f. Phys. **48**, 600, 1928, Nr. 7/8. Hinweis darauf, daß die Versuche von E. Rupp über die



Modulation einer Lichtfrequenz durch eine Hertzsche Frequenz eine unmittelbare Folgerung der allgemeinen Fassung des Dopplerprinzips erfüllen, wie es von W. A. Michelson (Astrophys. Journ. **13**, 192, 1901) formuliert worden ist. *Rupp.*

**J. Mattauch.** Versuche über die Druckabhängigkeit der Photophorese. Ann. d. Phys. (4) **85**, 967—980, 1928, Nr. 7. Nach einer bereits früher vom Verf. ausgearbeiteten Methode werden Beobachtungen der Photophorese an ein und demselben Teilchen bei verschiedenen Gasdrucken und in verschiedenen Gasen durchgeführt. Die Messungen stellen einen guten Anschluß an die übrigen Radiometermessungen her. Auch die Photophorese, die als Radiometerwirkung an submikroskopischen Teilchen erkannt wird, zeigt dieselbe Druckabhängigkeit und dieselben Gesetzmäßigkeiten, die Westphal an makroskopischen Radiometern gefunden hat. Die Messungen liegen aus experimentellen Gründen in dem der Theorie schwer zugänglichen Gebiete, in dem die mittlere freie Weglänge des Gases und die Teilchenradien von gleicher Größenordnung sind. Die für dieses Gebiet von Hettner vorgeschlagene Interpolationsformel steht in guter Übereinstimmung mit den Experimenten. *Mattauch-Wien.*

**Ernest O. Lawrence and J. W. Beams.** On the nature of light. Proc. Nat. Acad. Amer. **13**, 207—212, 1927, Nr. 4. [S. 1478.] *Güntherschulze.*

**A. Rubinowicz.** Zur Integration der Wellengleichung auf Riemannschen Flächen. S.-A. Mathem. Ann. **96**, 648—687, 1927, Nr. 5. [S. 1475.] *Picht.*

**E. J. Perepelkin.** Helligkeitsverteilung in einem Felde von selbstleuchtenden Linien in einer Ebene. ZS. f. Phys. **45**, 847—850, 1927, Nr. 11/12. Verf. geht aus von einer ebenen Kurvenschar, die einer vorgegebenen, von einem oder mehreren Parametern abhängenden Gleichung genügt. Jedem Linienelement dieser Kurvenschar sei eine gleichfalls funktionell vorgegebene Helligkeit zugeordnet. Aus diesen beiden gegebenen Funktionen wird die Helligkeit eines Flächenelements dieser die Kurvenschar enthaltenden Ebene berechnet. Das Ergebnis wendet der Verf. an auf den speziellen Fall, daß ein Sternbild extrafokal betrachtet wird. Ist  $F = F(R, \lambda)$  die Brennweite in Abhängigkeit von der Öffnung (Zone)  $R$  des Objektivs und der Wellenlänge  $\lambda$ ,  $\Theta = \Theta(\lambda)$  die Lichtempfindlichkeit des menschlichen Auges bzw. der photographischen Platte als Funktion von  $\lambda$ ,  $D$  die Entfernung des extrafokalen Bildes vom Brennpunkt,  $ds$  das Linienelement der Kurvenschar (hier Kreise),  $dn_0$  die Länge der Kurvennormale bei Änderung des Parameters um den Wert 1,  $di$  die Helligkeit des Flächenelements des extrafokalen Bildes, so wird

$$di = ds dn_0 \int_{\lambda} \Theta(\lambda) \left( \frac{F}{F-D} \right)^2 \frac{d\lambda}{1 + \frac{RD}{F(F-D)} \frac{\partial F}{\partial R}}.$$

*Picht.*

**C. Lakeman und J. Th. Groosmuller.** Eigentümliche Abbildungserscheinungen mit einer astigmatischen Linse. ZS. f. phys. Chem. **130**, 390—395, 1927. Es wurde ein Drahtgitter mit vertikalen und horizontalen Drähten mittels einer astigmatischen Linse abgebildet. Wenn die Meridianebene der Linse einen Winkel von  $45^\circ$  mit den Drähten bildet, entstehen im Bilde Linien, unter einem Winkel von  $45^\circ$  sowohl mit den horizontalen als vertikalen Drähten, deren Abstand  $\sqrt{2}$ mal kleiner ist als derjenige der Drähte voneinander. Verff. weisen auf die Ähnlichkeit dieser Erscheinung mit einem von Winkelmann angegebenen Versuch hin, bei dem ein Kreuzdrahtgitter mit Linse beleuchtet und in der Spitze

des Beleuchtungskegels ein enger Spalt gestellt war. Wird das Gitter nun durch eine Linse, die in der Nähe des Spaltes steht, abgebildet, so entstehen, wenn der Spalt mit den Drähten einen Winkel von  $45^\circ$  bildet und genügend schmal ist, senkrecht zur Spaltrichtung Linien, deren Abstand  $\sqrt{2}$ mal kleiner ist als derjenige der Drähte. Während dieser Versuch durch Beugungsvorgänge zu erklären ist, ist dies bei dem von den Verff. angegebenen Versuche nicht der Fall. Verff. geben eine geometrisch-optische Erklärung ihres Versuchsergebnisses und behandeln verschiedene Spezialfälle. Sie weisen noch darauf hin, daß sich der Versuch auch mit einer sphärischen Linse durchführen läßt, wenn deren optische Achse aus der senkrechten Lage zur vertikalen Ebene des Gitters sowohl in einer horizontalen als vertikalen Ebene gedreht ist. *Picht.*

**C. J. Smith.** On a method of constructing the caustic curve formed by refraction at a plane surface. *Proc. Phys. Soc.* **40**, 156—157, 1928, Nr. 3. Verff. gibt eine Konstruktion zur zeichnerischen Bestimmung der Kautistik, die entsteht, wenn das von einem leuchtenden Punkte ausgehende Licht an einer ebenen Fläche gebrochen wird. Die Konstruktion beruht auf dem Satze, daß die gebrochenen Strahlen Normalen einer Ellipse sind, deren Brennpunkt der leuchtende Punkt und deren große Achse gleich ist dem Produkt aus dem relativen Brechungsindex und der Entfernung des leuchtenden Punktes von der Trennungsfläche. — In der Diskussion gibt W. R. Bower eine noch einfachere Methode an, die auch für fast senkrechte Inzidenz gilt und die Bestimmung des Winkels der Totalreflexion graphisch gestattet. Diese Methode sei kurz wiedergegeben:  $XY$  = Trennungsfläche zwischen Medium  $M_1$  und  $M_2$ .  $S$  = leuchtender Punkt in  $M_1$ .  $\mu = n_2/n_1$ .  $H$  = Fußpunkt des Lotes von  $S$  auf  $XY$ .  $J = \mu \cdot HS$  in  $M_1$  auf  $HS$ .  $JL \perp XY$ .  $SKB$  = beliebiger Strahl von  $S$ ,  $K$  und  $B$  seine Schnittpunkte mit  $JL$  bzw.  $XY$ . Um  $B$  mit  $BK$  Kreisbogen, der  $HS$  in  $N$  trifft.  $NB$  über  $B$  verlängert, gibt den gebrochenen Strahl. Grenzwerte bei kleiner Neigung des einfallenden Strahles:  $K \rightarrow J$ ;  $N \rightarrow J$ . Wird  $BK = BH$ , so Grenzstrahl. — Eine ähnliche Konstruktion gibt Bower für Brechung an einer Kugelfläche, s. W. R. Bower, *A Graphic Methods of Optical Imagery*, *Proc. Phys. Soc.* **25**, 176, 1913. *Picht.*

**T. Öryng.** Über die Bilder im Winkelspiegel. *Phys. ZS.* **29**, 41—42, 1928, Nr. 1. (Vgl. Maurer, *Die Bilder im Winkelspiegel*, *Phys. ZS.* **29**, 147—149, 1928, Nr. 5). Verff. gibt an, wieviel getrennte Bilder bei Benutzung eines Winkelspiegels von einem im Winkelraum der Spiegel liegenden Objektpunkt entstehen, und zwar in Abhängigkeit von dem Winkel  $\alpha$ , den die beiden Spiegel miteinander bilden, und der Lage des Objektpunktes. Er weist darauf hin, daß diese Anzahl in den Lehrbüchern meist falsch angegeben wird. Ist  $360^\circ : \alpha = n + p$ , wo  $n$  ganzzahlig,  $p < 1$ , so entstehen, wenn

$$\begin{aligned} p = 0, \quad n \text{ ungerade} & \quad \left\{ \begin{array}{c} n-1 \\ n \end{array} \right\} \text{ Bilder, je nach Lage des Objektpunktes,} \\ p = 0, \quad n \text{ gerade} & \quad n-1 \text{ Bilder,} \\ p > 0 & \quad \left\{ \begin{array}{c} n \\ n+1 \end{array} \right\} \text{ Bilder.} \end{aligned}$$

*Picht.*

**I. C. Gardner.** Application of the algebraic aberration equations to optical design. *Scient. Pap. Bureau of Stand.* **22**, 73—203, 1927, Nr. 550. In der geometrischen Optik treten zwei Probleme auf, erstens, die Aberrationen zu bestimmen, die ein vorgegebenes System besitzt; zweitens, ein Linsensystem

so zu bestimmen, daß es geforderte Aberrationswerte besitzt. Für dieses zweite, wichtigere Problem existiert kaum irgend ein ausführliches Lehrbuch. Die vorliegende Arbeit hofft, die Aberrationsgleichungen so zu geben, daß sie anwendbar sind in der praktischen Linsenberechnung. Auf Aberrationsmessungen wird nicht eingegangen. Desgleichen werden Beugungseffekte, Auflösungskraft außer Betracht gelassen. Die Aberrationsgleichungen werden bis zur dritten Ordnung durchgeführt, und zwar sowohl in der auf Schwarzschild, v. Rohr, Southall, als auch in der auf Coddington, Taylor zurückgehenden Form. — Aus dem reichen Inhalt der Arbeit gehen wir folgende Kapitelüberschriften: 1. Einführung. 2. Parameter, angewandt in den Abbildungsgleichungen dritter Ordnung. 3. Chromatische Aberrationen einer einzelnen dünnen Linse. 4. Monochromatische Aberrationen [a) Sphärische Aberration; b) Coma; c) Bildfeldkrümmung und Astigmatismus; d) Verzeichnung] bei einer einzelnen dünnen Linse. 5. Gleichungen erster Ordnung für ein System von dünnen Linsen. 6. Aberrationsgleichungen für ein System von dünnen Linsen. 7. Anwendung der Gleichungen dritter Ordnung auf verschiedene Spezialfälle (Ramsdensches Okular, Kellnersches Okular). 8. Optische Systeme, die neben dünnen Linsen auch planparallele Platten und reflektierende Prismen enthalten. Als Anhang folgt ein Verzeichnis der gebräuchlichen Bezeichnungen, eine Zusammenstellung der Schwarzschild'schen Gleichungen dritter Ordnung, Einzelangaben über die verschiedenen Arten reflektierender Prismen, sowie Tabellen von Brechungsindexfunktionen, die in den Aberrationsgleichungen auftreten.

Picht.

**W. Ehrenberg, P. P. Ewald und H. Mark.** Untersuchungen zur Kristalloptik der Röntgenstrahlen. ZS. f. Krist. **66**, 547—584, 1928, Nr. 5/6. Die an Kristallen beobachteten Röntgen-Interferenzintensitäten hängen in hohem Grade von sekundären Komplikationen ab. Solche sind: 1. die Schwächung der Intensität durch die Temperaturbewegung im Kristall; 2. die Schwächung durch Massenabsorption und 3. der Einfluß vom Mosaikcharakter des Kristalls. Von den Komplikationen 1. und auch 2. kann im Idealfall abgesehen werden. Das einzelne Atom darf aber nicht durch einen Dipol ersetzt werden, da ein Atomfaktor für die Interferenzintensitäten wesentlich ist. Der Atomfaktor wird definiert als das Verhältnis der Feldamplitude, die ein von einer ebenen Welle getroffenes isoliertes Atom in der Beobachtungsrichtung mit unmodifizierter Frequenz tatsächlich aussendet, zu derjenigen Feldamplitude, die ein klassisch reagierendes, freies Elektron statt des Atoms aussenden würde. Die Ermittlung des Atomfaktors wäre von größtem Interesse. Verff. haben versucht, die durch den Mosaikcharakter des Kristalls entstehende Schwierigkeiten durch die Anwendung möglichst idealer Diamanten zu vermeiden. Dabei ist die Schwächung durch die Temperaturbewegung unmerklich; Abkühlung auf die Temperatur der flüssigen Luft war ohne Einfluß. Auch die Massenabsorption ist gering. Man muß den ganzen Verlauf der Reflexionskurve in der Umgebung des Reflexionswinkels bestimmen. Integralwerte, wie das relative integrale Reflexionsvermögen und das absolute integrale Reflexionsvermögen können stets gemessen werden. In dem ersten Teil der Arbeit wird die Abhängigkeit der Intensitätskurve von  $\psi = \vartheta - \vartheta_i$  ( $\vartheta_i$  const) untersucht. Zunächst wurden „Divergenzmessungen“ gemacht, welche zur Prüfung der Kristallgüte und zur Abschätzung der natürlichen Linienbreite dienen. Erheblich genauere Messungen haben Verff. mit einem Doppelspektrometer ausführen können, wobei sie die mittlere Halbwertsbreite an Diamant 4'', an Calcitpaltflächen 8'' und an polierten Calcitflächen 17,3'' fanden. In niedrigen Ordnungen kommt das absolute integrale Reflexionsvermögen an Diamanten demjenigen nahe, welches auf Grund der Interferenz-



theorie für ein ideales Dipolgitter zu erwarten wäre. Im zweiten Teil der Arbeit wurde die Abhängigkeit des Reflexionsvermögens von dem Ablenkungswinkel untersucht. Zwei Methoden der Intensitätsmessung — Spitzenmessung und Durchdrehmessung — wurden experimentell verglichen und Korrektur wegen Streustrahlung wurde angebracht. Die an zwei besonders guten Diamanten erhaltenen Kurven für das relative integrale Reflexionsvermögen sind im Original abgebildet. Für  $2\vartheta > 90^\circ$  zeigt sich eine Abweichung von den auf Grund der Interferenztheorie erwarteten Werten. Atomfaktor und Mosaikfaktor konnten aber nicht getrennt werden. *Náray-Szabó.*

**Norman R. Campbell. Lewis F. Richardson.** An Optical Paradox. *Nature* 121, 536, 1928, Nr. 3049.

**T. Smith.** Erwiderung. Ebenda S. 536. Campbell weist darauf hin, daß die Beziehung, die man als Gleichheit bezeichnet, im allgemeinen nicht transitiv sei, sondern daß dies erst speziell bei den angestellten Messungen festgestellt werden müsse. Das „Paradoxe“ liege daher mehr in der Art der Beschreibung durch T. Smith, da er die gewöhnlich auf transitive Beziehungen bezogene Bezeichnung „identisch“ hier benutzt. Obwohl die beiden verglichenen Empfindungen  $A$  und  $B$  sich nicht direkt unterscheiden, seien sie doch nicht identisch, also gewissermaßen doch unterscheidbar. Wenn man auch in der Theorie auf die Förderung der Transitivität, zu deren Feststellung drei Vergleichsmessungen gehören ( $A = B$ ,  $B = C$ ,  $A = C$ ), nicht genügend hinweist, so geschehe es in der Praxis doch stets. — Richardson weist auf Literaturen hin, in denen bereits dies Paradoxe besprochen und gezeigt sei, daß die Reizschwelle nicht einen bestimmten Wert hat, sondern von den verschiedenen Reizungen abhängt, so daß das von T. Smith hervorgehobene Ergebnis selbstverständlich sei. — T. Smith entgegnet, daß sich die Ausführungen von Campbell auf Eigenschaften von Körpern beziehen und wohl kaum auf Empfindungen übertragen werden können. Es wird dies näher ausgeführt und erläutert. *Picht.*

**Hans Schulz.** Zur Theorie der Refraktometer. *ZS. f. Instrkde.* 48, 26—30, 1928, Nr. 1. Die Skalenintervalle sind, gleichgültig, ob die Teilung Brechungsexponenten oder Prozentgehalte angibt, bei allen Refraktometern ungleichmäßig, doch ist es möglich, lineare Teilungen zu verwenden, weil stets mit einem gewissen Fehler der Messung gerechnet werden muß. Ist diese Fehlergrenze gegeben, so kann brechender Winkel des Prismas und Brechungsexponent so gewählt werden, daß die vorhandene Abweichung von der Linearität kleiner ist als der angenommene zulässige Meßfehler, solange die Messungen in einem begrenzten Intervall erfolgen. Um die günstigsten Werte zu erhalten, muß man von der Tatsache ausgehen, daß für den Differentialquotienten des Austrittswinkels nach dem Brechungsindex Extremwerte sich ergeben, für die die Werte des brechenden Winkels  $\varphi$  des Meßprismas einer Gleichung dritten Grades genügen:  $A \operatorname{tg}^3 \varphi + B \operatorname{tg}^2 \varphi + C \operatorname{tg} \varphi + D = 0$ , deren Wurzeln praktisch brauchbare Lösungen ergeben. *H. R. Schulz.*

**Lloyd A. Jones.** Light filters for the isolation of narrow spectral regions. *Journ. Opt. Soc. Amer.* 16, 259—271, 1928, Nr. 4. Angabe der Dichtekurven für eine Reihe hochselektiver, in den Kodak Research Laboratories hergestellter Filter; die Kurven sind für die Wellenlängen 2000 bis 12000 aufgenommen. *Dziobek.*

**E. L. Harrington.** A Concentrated Arc Mercury Lamp. *Phil. Mag.* (7) 4, 836—840, 1927, Nr. 23. Es werden verschiedene Verbesserungen einer früher

(Journ. Opt. Soc. Amer. 7, 689, 1923) angegebenen Quecksilberlampe hoher Lichtstärke mitgeteilt und zur Erläuterung der Wirksamkeit der neuen Form eine Anzahl Spektrogramme des Quecksilberlichtbogens wiedergegeben.

*Güntherschulze.*

**Richard Gans.** Über Chromasie. (Nach Versuchen von Erich Samuel mitgeteilt.) Phys. ZS. 29, 43—46, 1928, Nr. 1. Es wird eine — ursprünglich auf Hartmann zurückgehende — Anordnung beschrieben zur exakten experimentellen Bestimmung der Brennweite eines Linsensystems als Funktion der Wellenlänge (chromatische Aberration). Die Linse wird bis auf zwei diametral gegenüberliegende Öffnungen abgeblendet. Der Spalt eines Spektrographen wird — parallel der Verbindungslinie der beiden Öffnungen — intra- oder extrafokal gestellt. Ergebnis: zwei gekrümmte kontinuierliche Spektren, die visuell oder photographisch beobachtet werden. Zwecks eindeutiger Zuordnung der Wellenlängenwerte wird ein Linienspektrum, z. B. He-Spektrum, darüber photographiert. Aus dem genau auszumessenden Abstand der gekrümmten kontinuierlichen Spektren an den verschiedenen Stellen ergibt sich rechnerisch die zugehörige Brennweite. Es wird sodann ein formelmäßiger Ausdruck aufgestellt, der als Maß für die Chromasie eines Linsensystems aufzufassen ist, und dies an einem speziellen Beispiel veranschaulicht.

*Picht.*

**G. Wolfsohn.** Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 895—916, 1928.

*Scheel.*

**Noel Deisch.** A suggested arrangement for the determination of the velocity of light. Journ. Opt. Soc. Amer. 16, 272—275, 1928, Nr. 4. In den üblichen Anordnungen zur Messung der Lichtgeschwindigkeit werden eine Reihe von regelmäßigen Unterbrechungen oder Schwankungen auf einen Lichtstrahl aufgedrückt, und die Phasenänderung dieser Schwankungen, wenn der Strahl eine gewisse Strecke hin und zurück läuft, wird gemessen. Man dürfte eine weit größere Genauigkeit erreichen, wenn die Modulation elektrooptisch mit Hilfe von hochfrequenten Schwingungen ausgeführt wird, die auf eine in den Gang der Lichtstrahlen gebrachte Kerrzelle einwirken. Mit einer Frequenz von  $50 \cdot 10^6$  Hertz sollte eine 100mal größere Genauigkeit als früher erreichbar sein. *Holtzmark.*

**W. H. Bragg und W. L. Bragg.** Die Reflexion von Röntgenstrahlen an Kristallen. Grundlegende Untersuchungen in den Jahren 1913 und 1914. Mit einem Geleitwort von E. Schiebold. Mit 67 Figuren im Text und auf 2 Tafeln. XXVI u. 148 S. Leipzig, Verlag von Leopold Voss, 1928. Sonderdruck der im 90. Bande der Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie (1914/15) erschienenen Übersetzungen folgender Abhandlungen: W. L. Bragg, Die Beugung kurzer elektromagnetischer Wellen durch einen Kristall; W. H. Bragg und W. L. Bragg, Die Reflexion von Röntgenstrahlen durch Kristalle; W. H. Bragg, Dasselbe II; W. L. Bragg, Die Struktur einiger Kristalle, gedeutet nach ihrer Beugung von Röntgenstrahlen; W. H. Bragg und W. L. Bragg, Die Struktur des Diamanten; W. H. Bragg, Der Einfluß der Bestandteile des Kristalls auf die Form des Spektrums im Röntgenstrahlenspektrometer; W. L. Bragg, Die Analyse von Kristallen mit dem Röntgenstrahlenspektrometer; W. H. Bragg, Die an Kristallen von Schwefel und Quarz entstehenden Röntgenstrahlenspektren; W. H. Bragg, Die Intensität der Reflexion von Röntgenstrahlen an Kristallen. — Dem Geleitwort ist ein ausgedehntes Literaturverzeichnis beigegeben. *Scheel.*

**A. Biot.** Sur les systèmes de prismes dispersifs à déviation constante. Ann. de Bruxelles (B) 47, 136—143, 1927, Nr. 4. Es wird gezeigt, daß

alle Prismensysteme mit Dispersion, die vollkommen symmetrisch sind, sowie gewisse nur hinsichtlich Winkel und Brechungsindizes symmetrische Prismensysteme mit wenigen Ausnahmen durch Benutzung einer reflektierenden Ebene, die irgendwo im Innern oder Äußern des Systems angeordnet werden kann, in Prismensysteme mit (hinsichtlich der verschiedenen Farben) konstanter Ablenkung verwandelt werden können. Es wird ferner gezeigt, daß jedes Prismensystem konstanter Ablenkung einen Uhlerschen Punkt besitzt, so daß Rotation um diesen Punkt für jede Wellenlänge bewirkt, daß die Achse des Kollimators derjenigen des Beobachtungsfernrohrs gleichmäßig folgt. Dieser Punkt läßt sich leicht bestimmen. Es wird diskutiert, welcher Punkt als Drehpunkt im allgemeinen am günstigsten ist. *Picht.*

**C. V. Raman.** The scattering of light in amorphous solids. Journ. Opt. Soc. Amer. 15, 185—189, 1927, Nr. 4. Beim Durchgang von Licht durch völlig reine Flüssigkeiten wird ein Bruchteil seitlich gestreut. Dies wird bewirkt: 1. durch vorhandene örtliche Dichteunterschiede; 2. durch zufällige Anordnungsunterschiede der Moleküle. Bei Mischungen verschiedener Flüssigkeiten kommt hinzu: 3. die örtlichen Mischungsunterschiede. 1. und 3. erzeugt polarisiertes Streulicht; 2. fast völlig unpolarisiertes, zusammen ergibt sich so partiell polarisiertes Streulicht. Mit abnehmender Temperatur vermindert sich 1., während 3. eher anwächst. 2. bleibt unbeeinflusst. Daher im festen Körper auch partielle Polarisation zu erwarten. Verf. untersucht verschiedene Glasarten von Schott in Jena auf Streulicht und seine Polarisation. Er gibt die Versuchsergebnisse tabellarisch wieder und kommt zu dem Schluß, daß die Intensität des Streulichtes eine Funktion des Brechungsindex und der chemischen Zusammensetzung des Glases ist und nicht auf zufällige Einschließungen oder Unvollkommenheiten in der Struktur des Glases zurückgeführt werden kann. *Picht.*

**H. P. Walmsley.** The scattering of light by individual particles in smokes. Proc. Phys. Soc. 40, 54—56, 1928, Nr. 2. Im ersten Teil der Arbeit beschäftigt sich Verf. mit den Ergebnissen einer gleichnamigen Arbeit von H. S. Patterson and R. Whytlaw Gray, Proc. Roy. Soc. London (A) 113, 312—322, 1926, Nr. 764; diese Ber. 8, 821, 1927. In Dampf (Rauch) ballen sich die ursprünglichen Einzelteilchen des jeweiligen Stoffes (z. B. Quecksilber, Silber, Magnesium und andere) zu komplexen Teilen, Aggregaten, Gruppen zusammen. Die Intensität des von solchen Aggregaten gestreuten Lichtes ist proportional  $r^n$ , wo  $r$  der Radius des Aggregates. Der Exponent  $n$  ist veränderlich, d. h. er schwankt je nach der Art des Dampfes. Bei unendlich kleinen Teilchen ist  $n$  nach Rayleigh gleich 6. Bei den von Patterson und Whytlaw Gray untersuchten Stoffen schwankt er zwischen 2 und 4. Sind die Teilchen, die sich zu einem Aggregat zusammengeschlossen haben, lose vereinigt, so ist  $n$  gleich 3 zu erwarten, dagegen gleich 2, wenn die Teilchen sehr eng zusammengeballt sind. Ist die Zahl der zusammengeschlossenen Teilchen gleich  $x$ , so ergibt sich die Intensität des gestreuten Lichtes in den beiden genannten Fällen proportional zu  $x$  bzw. zu  $x^2/3$ . Patterson und Whytlaw Gray schließen aus ihren Versuchsergebnissen, daß die größeren Aggregate sich aus den größeren Einzelteilchen, die kleineren Aggregate aus den kleineren Einzelteilchen zusammensetzen. Diesen Schluß hält Verf. nicht für berechtigt. Er berücksichtigt — in dem Falle der lose vereinigten Teilchen — die Phasendifferenzen der von den Einzelteilchen herrührenden Anteile des gestreuten Lichtes. Dadurch ändern sich die Formeln für die Intensität. „Beachtet man die Größe der untersuchten Aggregate (ihre Radien liegen zwischen 130 und 1600 m $\mu$ ), so genügt die Tatsache, daß die durchschnittliche Streuung



für jedes Einzelteilchen eines Aggregates mit der Zahl der Einzelteilchen (bei  $n > 3$ ) wächst, allein nicht, zu beweisen, daß die durchschnittliche Größe der Einzelteilchen größer ist in großen als in kleinen Aggregaten.“ Im zweiten Teil wird ausgegangen von dem von Maxwell gegebenen Ausdruck für die Zahl  $N$  der Zusammenstöße pro Zeiteinheit zweier kugelförmiger Einzelteilchen von den Radien  $r, r_1$ , den Geschwindigkeiten  $u, u_1$ . Es wird  $N = \pi (r + r_1)^2 \sqrt{u^2 + u_1^2} \varrho_1$ , wo  $\varrho, \varrho_1$  die Zahl der Teilchen pro Volumeneinheit. Verf. folgert hieraus, daß — wenn sehr verschiedenen große Teilchen vorhanden sind — ein Teilchen eher mit solchen Teilchen zusammenstößt, die viel größer oder viel kleiner sind als es selbst, als mit solchen gleicher Größe. Diese Tendenz wächst mit der Größe der Teilchen. Es ist daher anzunehmen, daß die Aggregate nicht aus Teilchen nahezu gleicher Größe bestehen, sondern aus sehr verschiedenen großen Einzelteilchen. Die Erfahrung — Streulicht bei schiefer Beleuchtung — bestätigt dies. *Picht.*

**Y. Rocard.** Modification à la théorie de la diffusion de la lumière d'Einstein. C. R. 185, 497—498, 1927, Nr. 9. Einstein hat eine Formel für die Lichtzerstreuung durch einen Körper angegeben. Sie lautet:

$$\frac{I}{I_0} = \frac{\pi^2}{18} \frac{R T \beta}{N \lambda^4} (\mu^2 - 1)^2 (\mu^2 + 2)^2.$$

Hier ist  $\mu$  der Brechungsindex,  $T$  die Temperatur,  $\beta$  der isotherme Kompressibilitätskoeffizient. Sie bezieht sich auf Opaleszenz in der Nähe des kritischen Zustandes, sowie auf den speziellen Fall, daß die Dichte  $\varrho$  proportional  $\frac{\mu^2 - 1}{\mu^2 + 2}$ .

Verf. sagt, daß die oft benutzte Verallgemeinerung

$$\frac{I}{I_0} = \frac{\pi^2}{2} \frac{R T}{N \lambda^4 \beta} \left( \frac{\partial \mu^2}{\partial \varrho} \right)^2$$

noch ein Zusatzglied, den Faktor

$$\left( 1 + \frac{\alpha^2 \varrho^2 T}{J C_v \varrho \beta} \right),$$

erhalten muß, wo  $\alpha$  der Dilatationskoeffizient,  $J$  das mechanische Äquivalent,  $C_v$  die spezifische Wärme bei konstantem Volumen ist und  $\varrho$  durch die Formel

$$\varrho = \frac{\left( \frac{\partial \mu}{\partial p} \right) \frac{\alpha}{\beta} + \left( \frac{\partial \mu}{\partial T} \right) \frac{\left( \frac{\partial \mu}{\partial p} \right) \frac{\alpha}{\beta}}{\left( \frac{\partial \mu}{\partial p} \right) \frac{\alpha}{\beta}}$$

gegeben ist.

*Picht.*

**P. Zeeman** et ses collaborateurs. Expériences sur la propagation de la lumière dans des milieux liquides ou solides en mouvement. S.-A. Arch. Néerland. (3A) 10, 131—220, 1927. Es handelt sich um eine Zusammenstellung von einzelnen Aufsätzen, deren Inhalt sich mit der Ausbreitung des Lichtes in bewegten flüssigen und festen Körpern beschäftigt und die zum weitaus größten Teil bereits früher (1914 bis 1921) in Proc. Amsterdam 17 bis 24 erschienen sind. Es sind folgende Aufsätze: 1. P. Zeeman, Le coefficient d'entraînement de Fresnel pour diverses couleurs. 2. P. Zeeman, Sur une influence possible de l'entraînement des ondes lumineuses dans des phénomènes sur le soleil. 3. P. Zeeman, Une méthode optique pour la détermination du rapport entre les vitesses moyenne et maxima dans le cas d'un mouvement turbulent d'un liquide dans un tube cylindrique. 4. P. Zeeman, Mesure optique directe de la

vitesse axiale dans l'appareil pour l'expérience de Fizeau. 5. P. Zeeman, Appareil pour l'observation de l'effet Fizeau dans les solides. 6. P. Zeeman und A. Snethlage, Mesures de l'effet Fizeau dans le quartz. 7. P. Zeeman, W. de Groot, A. Snethlage und G. C. Dibbetz, Mesures de l'effet Fizeau dans le flint. 8. G. C. Dibbetz und P. Zeeman, Un phénomène d'interférence produit par la vapeur de sodium placée sur le chemin des rayons lumineux dans le dispositif interférométrique de Fizeau-Michelson. 9. W. de Groot, Considérations théoriques sur le dispositif interférométrique de Michelson-Fizeau. 10. P. Zeeman und W. de Groot, L'influence de la nature des miroirs semi-transparents sur la bande centrale et le moyen d'éviter une cause possible d'erreurs dans des mesures à l'interféromètre. 11. P. Zeeman, Longueur de la colonne d'eau mise en mouvement. Von diesen Arbeiten sind hier erstmalig veröffentlicht die Nr. 9, 10 und 11. Von den übrigen Arbeiten sind referiert: Nr. 5 (diese Ber. 1, 623, 1920), Nr. 6 (diese Ber. 1, 913, 1920), Nr. 7 (diese Ber. 3, 1173, 1922; 4, 489, 1923), Nr. 8 (diese Ber. 4, 489, 1923). Zu Nr. 1: Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes in einer Flüssigkeit, die sich relativ zum Beobachter mit der

Geschwindigkeit  $w$  bewegt, ist bekanntlich  $C = \frac{c}{\mu} + \varepsilon w$ , wo  $c$  die Vakuumlichtgeschwindigkeit,  $\mu$  der Brechungsindex der bewegten Flüssigkeit und  $\varepsilon$  der Mitführungskoeffizient ist, der nach Fresnel den Wert  $\varepsilon = 1 - 1/\mu^2$ , nach Lorentz den Wert

$$\varepsilon = 1 - \frac{1}{\mu^2} - \frac{\lambda}{\mu} \frac{\partial \mu}{\partial \lambda}$$

hat, also von der Wellenlänge  $\lambda$  des benutzten Lichtes abhängt. Verf. gibt zunächst einen kurzen geschichtlichen Überblick über die einschlägigen experimentellen und theoretischen Arbeiten und berichtet sodann über eine von ihm durchgeführte erneute Bestimmung von  $\varepsilon$ , bei der  $\lambda$  variiert wurde. Es ergab sich völlige Bestätigung der Lorentzschen Formel. Besonders anschaulich zeigt dies eine graphische Darstellung der Abhängigkeit des  $\varepsilon$  von  $\lambda$ . Verf. gibt noch verschiedene Einzelheiten der experimentellen Bestimmung. Die Strömungsgeschwindigkeit, die in der Achse etwa 5,5 m/sec betrug, wurde aus Druckablesungen bestimmt. Wegen der großen Strömungsgeschwindigkeit kann im Querschnitt des Rohres nicht parabolische Verteilung der Geschwindigkeitswerte angenommen werden, sondern eine hiervon in dem Sinne abweichende Verteilung, daß in der Achsenumgebung zunächst ziemliche Konstanz angenommen werden muß, die erst nahe dem Rande schnell auf Null abnimmt. Es wurde demnach die mittlere Geschwindigkeit  $w_0 = 0,84 w_{\max}$  gesetzt. Vergleicht man die auftretenden Streifenverschiebungen zweier verschiedener Wellenlängen, so lassen sich die eventuell als unsicher anzusprechenden Werte der Länge der bewegten Flüssigkeitssäule und deren Geschwindigkeit eliminieren. Auch dann zeigt das Versuchsergebnis die Gültigkeit der Lorentzschen Formel. Zu 2.: Verf. weist darauf hin, daß — bei Himmelsobjekten — eine Krümmung der Lichtstrahlen vorhanden sein kann, ohne daß ein Dichtegradient angenommen werden muß. Zu 3. und 4.: Verschiedene Methoden zur Bestimmung der zwischen  $w_0$  und  $w_{\max}$  (s. zu 1.) bestehenden Beziehung. In den Formeln für die Verlagerung der Interferenzfransen ist das Produkt  $w_{\max} \cdot l$

zu ersetzen durch  $\int_0^l w_{\max} dl$ , wo  $w_{\max}$  Funktion der Entfernung vom Anfang

der bewegten Flüssigkeitssäule ist. Zu 9: Es wird die Phasendifferenz der beiden im Interferometer verschiedene Wege durchlaufenden Lichtstrahlen allein aus den Wegdifferenzen, also ohne Berücksichtigung der eventuell durch Spiegelung usw. auftretenden Phasensprünge berechnet, wenn die Stellung

der Spiegel sich etwas ändert. Es zeigt sich, daß die Lage der Spiegel zueinander während des ganzen Versuches völlig unverändert bleiben muß, da sonst die Versuchsergebnisse gefälscht werden. Es wird der Einfluß der Kompensatorplatte auf die Phasendifferenz berechnet als Funktion deren Lage. Zu 10.: Es wird der Einfluß verschiedener (Silber, Platin, Gold) und verschieden erzeugter halbdurchlässiger Versilberungen auf die Phase des mittleren Interferenzstreifens untersucht. Zu 11.: Längenbestimmung einer bewegten Wassersäule durch Photographie. *Picht.*

**G. W. Stewart and E. W. Skinner.** X-ray diffraction in liquids: isomers of primary alcohols. Phys. Rev. (2) **31**, 160, 1928, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1494.] *Güntherschulze.*

**A. Joffé.** Über den Brechungsquotienten der de Brogliewellen des Elektrons. (Eine Bemerkung zu der gleichnamigen Abhandlung von Otto Klemperer.) ZS. f. Phys. **48**, 737—738, 1928, Nr. 9/10. [S. 1489.] *Klemperer-Kiel.*

**E. Lax, M. Pirani und H. Schönborn.** Experimentelle Studien über die optischen Eigenschaften stark getrüübter Medien. S.-A. Licht und Lampe 1928, Nr. 5 und 6, 28 S. Messung der diffusen und direkten Durchlässigkeit wässriger Suspensionen von Aluminiumoxyd und Paraffinöl bei verschiedener Schichtdicke und bei senkrechtem Einfall. Beschreibung der Meßmethoden und Untersuchung der Fehlerquellen. Auf Grund der Meßergebnisse werden bei gleicher Teilchengröße formelmäßige Beziehungen zwischen den optischen Konstanten und der Teilchenzahl aufgestellt. Der wirksame Lichtweg wird als zwischen dem Fünf- bis Achtfachen der Schichtdicke liegend bestimmt; die Streufähigkeit ist bei gleicher Gesamtdurchlässigkeit für große Teilchen größer als für kleine. Aufnahmen von Streulichtverteilungskurven: Einfluß der Farbe auf die Ergebnisse. *Dziobek.*

**C. V. Raman.** A Change of Wave-length in Light Scattering. Nature **121**, 619, 1928, Nr. 3051. Es wurde die bei der Lichtstreuung entstehende Sekundärstrahlung näher untersucht. Die Hauptschwierigkeit der geringen Lichtstärke wurde durch Verwendung geschlossener Gefäße vermieden, die so stark erhitzt wurden, daß die eingeschlossenen Stoffe einen genügenden Dampfdruck hatten. In die Bahn des einfallenden Lichtes wurde ein blauviolett, in die des gestreuten ein komplementäres grüngelbes Filter eingeschaltet. Die modifizierte Streustrahlung ließ sich dann bei einer Anzahl organischer Dämpfe beobachten. Sogar ihr Polarisationszustand ließ sich bestimmen. Beispielsweise war die Streustrahlung in Pentan stark polarisiert, in Naphthalin dagegen nur sehr wenig. Flüssiges CO<sub>2</sub> zeigte die Streuung in bemerkenswertem Ausmaße. Wurde Sonnenlicht mit Blaufilter als Lichtquelle verwandt, so ließ sich die gestreute Strahlung ohne weiteres durch das Erscheinen von Strahlen, die im einfallenden Licht fehlten, nachweisen. Bei geeigneten Filtern erschienen die klassische und die modifizierte Streustrahlung als besondere Gebiete im Spektrum, die durch eine dunkle Zone getrennt waren. Es wurde deshalb die Strahlung eines Quecksilberbogens unterhalb von 4356 Å benutzt. Dann zeigte die Streustrahlung neue scharfe Linien mit größerer Wellenlänge als 4358 Å. Die Lage der wichtigsten Streulinien scheint bei allen streuenden Substanzen die gleiche, ihre Intensität jedoch verschieden zu sein. *Güntherschulze.*

**C. V. Raman and K. S. Krishnan.** The Optical Analogue of the Compton Effect. Nature **121**, 711, 1928, Nr. 3053. Es werden zwei Spektrogramme



wiedergegeben, die sehr deutlich zeigen, daß das von Flüssigkeiten gestreute Licht andere Wellenlängen hat als das einfallende Licht. Das einfallende Licht bestand aus den Linien einer Quecksilberquarzlampe bis zu 4358 Å, die streuende Flüssigkeit war Toluol. Im gestreuten Spektrum treten verschiedene neue Linien auf. Durch Abschirmen einzelner Linien des einfallenden Lichtes ließen sich die verschiedenen Liniengruppen zum Verschwinden bringen. Es liegt also eine gewisse Analogie zum Comptoneffekt vor. Doch sind die Linienverschiebungen hier viel größer. Zur Erklärung wird angenommen, daß ein einfallendes Strahlungsquant durch Moleküle einer Flüssigkeit entweder als Ganzes gestreut wird, wobei es die ursprüngliche Wellenlänge behält, oder in einzelnen Teilen, wobei Linien größerer Wellenlänge entstehen. Diese Erklärung wird durch die Tatsache gestützt, daß die Verringerung der Frequenz von der gleichen Größenordnung ist, wie die Frequenz der molekularen ultraroten Absorptionslinie. Ferner zeigt sich, daß die Wellenlängenverschiebung für verschiedene Moleküle nicht ganz dieselbe ist. Genaue Messungen werden in Aussicht gestellt. *Güntherschulze.*

**Ernst Wagner.** Zur Deutung des Compton-Effektes. Sitz.-Ber. phys.-med. Ges. Würzburg (N. F.) 50, 8—10, 1925, Nr. 1. [S. 1479.] *Güntherschulze.*

**Friedrich Möglich.** Beugungserscheinungen an Körpern von ellipsoidischer Gestalt. Ann. d. Phys. (4) 83, 609—734, 1927, Nr. 13. Die Arbeit zerfällt in zwei Teile, einen rein mathematischen und einen physikalischen Teil. Im mathematischen Teil wird die Integration der Schwingungsgleichung in elliptischen Koordinaten durchgeführt, wobei diese so gewählt werden, daß man sie deuten kann als Potentiale von Flächen zweiten Grades. In ihnen wird die Schwingungsgleichung ausgedrückt. Sie läßt sich separieren und führt so zu einer (dreier) gewöhnlichen Differentialgleichung zweiter Ordnung, die noch zweckentsprechend umgeformt wird. In Verbindung mit dem allgemeinsten Integral der Schwingungsgleichung führt sie zu Integralgleichungen, deren Eigenfunktionen die gesuchten Integrale der benutzten Differentialgleichung sind. Es wird die Reihenentwicklung für die Kerne der Integralgleichungen angegeben. Eine Erweiterung der Soninschen Integrale wird eingeschaltet. Es folgt eine Auswertung der Integralgleichungen und nach einigen weiteren wichtigen mathematischen Betrachtungen folgt die Angabe der Integrale der eigentlichen oben erwähnten gewöhnlichen Differentialgleichung, die in Reihen nach Zylinderfunktionen fortschreiten. Es folgen noch Integrale zweiter Art der erwähnten Differentialgleichung, sowie die Behandlung von Ausartungen. — Im physikalischen Teil wird die Fragestellung behandelt: In ein beliebig kompliziertes elektromagnetisches Feld ohne Singularitäten im Endlichen werde ein materieller Körper mit ellipsoidischer Oberfläche hineingebracht, dessen Materialkonstanten, Dielektrizität und Leitfähigkeit bekannt sei, und dessen Größe mit der Wellenlänge vergleichbar ist. Es wird nach dem Zustand gefragt, der durch das Hineinbringen dieses Körpers — infolge Beugung usw. — hervorgerufen wird. Es werden die Grenzbedingungen betrachtet und zur Berechnung des speziellen Feldes benutzt, sowie ein Spezialfall durchgerechnet. *Picht.*

**A. Aubertin.** Étude d'un système de franges de lames épaisses. Rev. d'Opt. 6, 445—464, 1927, Nr. 11. Eine planparallele dicke Glasplatte und ein rechtwinkliges Glasprisma stehen sich so einander gegenüber, daß die eine Kathetenfläche der Glasplatte parallel ist. Ein Strahlenbündel fällt auf die Glasplatte so, daß es, von der Platte reflektiert, die eine Kathetenfläche trifft, in das Prisma eindringt, an der Hypotenusenfläche (versilbert) reflektiert, durch die andere

Kathetenfläche austritt, wiederum die Glasplatte trifft und von ihr in Richtung des einfallenden Lichtes zurückgeworfen wird. Es sind zwei verschiedene Strahlengänge möglich, je nachdem, ob die erste Reflexion an der dem Prisma zugekehrten, die zweite an der dem Prisma abgekehrten Fläche der Glasplatte stattfindet oder umgekehrt. Die Überlagerung der beiden Strahlengänge führt zu Interferenzerscheinungen, die vom Verf. formelmäßig, graphisch und experimentell (photographisch) behandelt werden. Hierbei werden auch verschiedene Spezialfälle und Variationen behandelt. *Picht.*

**C. V. Raman and K. S. Krishnan.** The Diffraction of Light by Metallic Screens. Proc. Roy. Soc. London (A) 116, 254—267, 1927, Nr. 774. 1. Die Arbeit enthält eine Diskussion der Beobachtungen von Gouy über die Intensität, Farbe und Polarisation des unter großem Winkel an Metallschirmen und Keilen mit polierten Schneiden gebeugten Lichtes. Die bekannten Ausdrücke von Poincaré und Sommerfeld, die sich auf die Beugung an vollkommen reflektierenden Schirmen und Keilen beziehen, werden so abgeändert, daß die Änderung von Phase und Amplitude berücksichtigt wird, die stattfindet, wenn Licht an Metallflächen reflektiert wird. Die modifizierten Formeln werden diskutiert. 2. Die Formeln zeigen: Ist das einfallende Licht unter einem beliebigen Azimut geradlinig polarisiert, so wird das unter großem Winkel abgebeugte Licht elliptisch polarisiert sein. Die Art der Elliptizität ist bei innerer und äußerer Beugung verschieden. 3. Bei der inneren Beugung ist diejenige Komponente, die in der Einfallsebene polarisiert ist, weiß, während die dazu senkrechte Komponente farbig ist. Die Farbe hängt ab von der Natur des Metalls. Bei der äußeren Beugung sind die Erscheinungen umgekehrt. 4. Bei unvollständiger Leitfähigkeit wird die Intensität des gebeugten Lichtes geringer, je schief der Einfall des Lichtes ist. Die Abnahme der Intensität ist am geringsten für diejenige Wellenlänge, für die der Reflexionskoeffizient am größten ist. Hierdurch entsteht die Farbwirkung, die daher bei schiefem Einfall vorherrschend wird. *Picht.*

**O. Schönrock.** Polarimetrie. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 705—776, 1928.

**G. Szivessy.** Elliptisch polarisiertes Licht, teilweise polarisiertes Licht. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 917—972, 1928. *Scheel.*

**A. M. Taylor and E. K. Rideal.** Some Interference Effects in the Near Infra-red. Phil. Mag. (7) 4, 682—688, 1927, Nr. 23. Geht Licht des infraroten Spektralbereiches durch eine dünne Schicht einer kristallinen Substanz, so wird im allgemeinen angenommen, daß der Logarithmus des Verhältnisses der Intensität eines Strahlenbündels engen Frequenzbereiches vor dem Durchgang zu derjenigen nach dem Durchgang durch die Kristallschicht ein Maß ist für den Absorptionskoeffizienten der Substanz für die benutzte Frequenz. Die Verf. beschreiben nun einige Effekte, aus denen hervorgeht, daß dieses Verhältnis durch Interferenzphänomene beeinflusst wird. Berücksichtigt man diese, so ergeben sich theoretisch Intensitätskurven, die mit den experimentellen gut übereinstimmen. Statt der ursprünglichen Formel für das Intensitätsverhältnis  $I/I_0 = (1 - R_1)(1 - R_2)e^{-\alpha z}$  ergibt sich jetzt, wenn von der Reihe der durch sukzessive Reflexion erzeugten, sich überlagernden Strahlenbündel nur die ersten beiden berücksichtigt, die übrigen wegen der geringen Intensität vernachlässigt werden,

$$I/I_0 = (1 - R_1)(1 - R_2)(1 + G^2 + 2G \cos \Phi)e^{-\alpha z},$$

Hier ist  $z$  die Schichtdicke,  $\alpha = \frac{4\pi n \nu K}{c}$ ,  $n$  der Brechungsindex der Frequenz  $\nu$ .

$K$  der Extinktionskoeffizient (ist  $4\pi K = 1$ , so wird die Intensität auf  $1/e$  abgeschwächt auf einem Wege, der gleich ist einer Wellenlänge im Kristall),  $G = R_2 e^{-\alpha z}$ ,  $R_1$  und  $R_2$  die Reflexionskoeffizienten an der Vorder- bzw. Rückfläche des Kristalls,  $\Phi = \frac{4\pi n z}{\lambda}$ ,  $I_0$  die Intensität des einfallenden Strahlenbündels.

Picht.

**C. V. Raman and K. S. Krishnan.** A Theory of the Birefringence induced by Flow in Liquids. Phil. Mag. (7) 5, 769—783, 1928, Nr. 30. Die von Maxwell entdeckte Erscheinung der Doppelbrechung von strömenden zähen Flüssigkeiten (wenn die Geschwindigkeit nicht überall die gleiche ist) wird theoretisch gedeutet. Der Spannungszustand besteht aus Druck und Zug in zwei aufeinander senkrechten Richtungen unter  $45^\circ$  gegen die Strömungsrichtung. Moleküle, die keine sphärische Symmetrie besitzen, werden sich unter dem Einfluß dieser Spannungen so orientieren, daß die Richtung der größten Ausdehnung derselben in der Zugrichtung, die der kleinsten Ausdehnung in der Druckrichtung liegt. Dieser Einstellungstendenz widerstrebt allerdings die thermische Bewegung der Moleküle. Das statistische Gleichgewicht wird ermittelt. Die Orientierung und die optische Anisotropie der Moleküle bewirken dann zusammen den Effekt. Dieser ist proportional dem Produkt aus Viskosität und Geschwindigkeitsgradient. Der Proportionalitätsfaktor (Maxwellsche Konstante genannt) wird rechnerisch ermittelt. Es ergibt sich für eine ganze Reihe von Flüssigkeiten Übereinstimmung mit Messungen von Vorländer und Walter (diese Ber. 6, 720, 1925). *G. Herzberg.*

**W. Nieuwenkamp.** On M. Berek's Methode der charakteristischen Gangunterschiedsverhältnisse. Proc. Amsterdam 30, 534—542, 1927, Nr. 5. In einer Arbeit: „Mikroskopische Mineralbestimmung mit Hilfe der Universaldrehtischmethode“, gibt Berek eine Methode zur Bestimmung des optischen Achsenwinkels, des optischen Charakters und der Lage der optischen Symmetrieebene eines Minerals. Verf. betont, daß die von Berek angegebenen Berechnungsmethoden, die erforderlich sind, um aus den experimentellen Bestimmungen die oben genannten Größen zu erhalten, sehr kompliziert und lang sind, und gibt einen Weg an, wie diese Berechnungen vereinfacht werden können, ohne daß die Genauigkeit der Ergebnisse darunter leidet. Er hofft, daß dadurch die Berek'sche Untersuchungsmethode häufiger Anwendung findet und gibt verschiedene Tabellen und graphische Zeichnungen, die bei den Berechnungen zu benutzen sind.

Picht.

**R. Moens et J. E. Verschaffelt.** Phénomènes optiques présentés par le quartz mis en vibration piézo-électrique. Bull. de Belg. (5) 13, 493—503, 1927, Nr. 8/9. Ein rechtwinkliges Parallelepiped aus Quarz, von dessen Begrenzungsflächen zwei senkrecht zur optischen Achse und zwei senkrecht zu einer der elektrischen Achsen des Kristalls sind, wird in Richtung dieser elektrischen Achse durch ein elektrisches Wechselfeld erregt, dessen Frequenz gleich ist einer der Eigenfrequenzen des Kristalls. Bereits bei Benutzung relativ schwacher elektrischer Wechselfelder (einige 100 Volt) wird der Kristall durch Resonanz zu äußerst intensiven mechanischen Schwingungen angeregt. An einem so angeregten Quarzkristall haben Verff. verschiedene teils vorherzusehende, teils unerwartete optische Erscheinungen beobachtet, die in dieser Arbeit mitgeteilt werden. Verff. weisen darauf hin, daß ihre Arbeit unabhängig von einer von Tawil (C. R. 183, 1099, 1926; diese Ber. 8, 952, 1927) angestellten Untersuchung ist. Auch konnten sie die Ergebnisse von Tawil nicht beobachten.



Es werden Beobachtungen mitgeteilt, bei denen das Licht in Richtung der elektrischen Achse, senkrecht zur elektrischen und optischen Achse und endlich in Richtung der optischen Achse durch den Kristall hindurchgeschickt wurde.

*Picht.*

**V. Kartschaguin.** Polarisation de la lumière diffuse du ciel. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 10—19, 1925, Nr. 1. [S. 1594.] *Güntherschulze.*

**E. Lax und M. Pirani.** Strahlung und Helligkeitseindruck unter Voraussetzung der definierten Strahlung des schwarzen Körpers. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 1—26, 1928.

**E. Lax und M. Pirani.** Lichtstrahlung der zur Erzeugung künstlichen Lichtes benutzten festen Körper. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 27—49, 1928.

**H. Rosenberg.** Strahlungseigenschaften der Sonne. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 50—69, 1928.

**Chr. Jensen.** Himmelsstrahlung. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 70—152, 1928.

*Scheel.*

**Udo Wegner.** Bemerkung zu der Arbeit: Über die Integralgleichung des Strahlungsgleichgewichts von V. Ambarzumian und N. Kosirev. ZS. f. Phys. 48, 748—750, 1928, Nr. 9/10. Es wird kurz gezeigt, daß die von Kosirev und Ambarzumian gefundenen Sätze über die Milnesche Integralgleichung — Sätze, die für das physikalische Problem des Strahlungsgleichgewichts eines planparallel geschichteten unendlich dicken Mediums belanglos sind — auch mathematisch trivial sind.

*E. Hopf.*

**G. Holst, E. Lax, E. Oosterhuis und M. Pirani.** Leuchtdichte und Gesamtstrahlungsdichte von Wolframwendeln. ZS. f. techn. Phys. 9, 186—194, 1928, Nr. 5. Es wird eine Zeichnungsmaschine beschrieben, mit der Projektionen von Wendeln in beliebig einstellbaren Aufsichtswinkeln vorgenommen werden können. Durch Ausmessung von den Wendelprojektionen wird die Größe der Raumwinkelprojektion der Gesamtwendelfläche für einzelne Wendeln (gekennzeichnet durch den Kernfaktor = Verhältnis des Kerndurchmessers zum Drahtdurchmesser und den Steigungsfaktor = Wendelsteigung durch Drahtdurchmesser) erhalten. Ferner wird aus den Zeichnungen die Größe der Raumwinkelprojektion der „sichtbaren“ Innenfläche errechnet. Aus diesen Raumwinkelprojektionen und Leuchtdichtemessungen an verschiedenen Stellen einer aus Wolfram gefertigten Wendel wird die Änderung der Oberflächenstrahlung durch zusätzliche Innenstrahlung berechnet. Danach ist z. B. für einen Kernfaktor 4 und Steigungsfaktor 1,5 die Lichtstromdichte etwa 1,31 mal, die Gesamtstrahlungsdichte etwa 1,40 mal so groß wie die von ebenen Wolframflächen. *Lax.*

**B. Bruzs.** Thermodynamic derivation of a black body radiation isotherm. Proc. Nat. Acad. Amer. 12, 233—238, 1926, Nr. 4. [S. 1578.]

*Güntherschulze.*

**Franz C. Hoyt.** Transition probabilities and principal quantum numbers. Proc. Nat. Acad. Amer. 12, 227—231, 1926, Nr. 4. Es wird ein Verfahren der Berechnung der Übergangswahrscheinlichkeiten aus den Termwerten angegeben, wobei als Grundlage die „klassische“ Quantentheorie dient. Den

von W. Kuhn aus seinen Messungen über die magnetische Rotation der Polarisationssebene in Tl-Dampf gezogenen Schluß, daß die von Bohr angegebenen Hauptquantenzahlen des Tl geändert werden müßten, lehnt der Verf. ab.

*Güntherschulze.*

**F. Paschen.** Rydberg term tables. Mit einem Zusatz von R. A. Sawyer, J. E. Mack und C. J. Humphreys. Journ. Opt. Soc. Amer. **16**, 231—243, 1928, Nr. 4. Es werden fünf Tabellen nach Rydberg mitgeteilt, die die Werte  $N/(m+a)^2$  sowie  $Z^2N/(m+a)^2$  enthalten und für praktische Serienanalyse sehr wertvoll sind.

*Güntherschulze.*

**A. Fowler.** Spectra and Atoms. A Lecture delivered before the Chemical Society on February 23rd, 1928. Journ. chem. soc. 1928, S. 764—780, April. [S. 1490.]

*Güntherschulze.*

**Edmund C. Stoner.** Notiz über die Verteilung von Elektronen auf die Energieniveaus der Atome. Proc. Leeds Phil. Lit. Soc. **1**, 226—231, 1928. [S. 1490.]

*\*Frankenburger.*

**F. H. Newman.** The Spectrum of Rubidium at Low Voltages. Phil. Mag. (6) **50**, 1276—1282, 1925, Nr. 300. Fortsetzung früherer Versuche (Phil. Mag. **1**, 796, 1925). Das Spektrum des Rb wird durch Elektronen geringer verschiedener Geschwindigkeiten angeregt. Die sich ergebenden Linien, ihre Terme und Anregungsspannungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Serie	Wellenlänge $\lambda$	Anregungsspannung	
		Gemessen Volt	Berechnet Volt
$1\sigma - 1\pi_1$ {	7 948	1,7	1,58
	7 800		
$1\pi_1 - 2\delta$ {	15 290	—	2,39
	14 754		
$1\pi_1 - 2\sigma$ {	13 667	—	2,49
	13 237		
$1\sigma - 2\pi$ {	4 216	3,2	2,93
	4 202		
$1\pi_1 - 3\delta$ {	7 758	3,6	3,17
	7 619		
$1\pi_1 - 3\sigma$ {	7 408	3,6	3,25
	7 280		
$2\delta - 3\phi$	13 444	—	3,31
$1\sigma - 3\pi$ {	3 592	3,6	3,44
	3 587		
Volles Bogenspektrum . . . .		4,2	4,16

*Güntherschulze.*

**F. A. Saunders.** On the spectrum of argon in the extreme ultra-violet. Proc. Nat. Acad. Amer. **13**, 596—600, 1927, Nr. 8. Verf. hatte eine Tabelle der Argonlinien im äußersten Ultraviolett gegeben, die sich weitgehend von den Angaben von Dorgelo und Abbink unterschied. Die vorliegende Untersuchung soll diese Diskrepanz aufklären. Als Ursache ergibt sich, daß der Verf. eine Anzahl

Linien als nicht zum Argonspektrum gehörig aussonderte, da sie ein von den anderen Linien abweichendes Verhalten zeigten, während sowohl Meissner wie Dorgelo und Abbink diese Linien dem  $\text{Ar}_1$  zuschrieben. Verf. erkennt den Standpunkt dieser Forscher nunmehr als richtig an und empfiehlt eine weitere Untersuchung der eigentümlichen Intensitätsänderungen dieser Linien.

*Güntherschulze.*

**A. G. Shenstone.** The spark spectrum of silver ( $\text{Ag II}$ ). Phys. Rev. (2) **31**, 317—322, 1928, Nr. 3. Mit Benutzung von Messungen von Exner und Haschek, J. Frings und dem Verf. werden etwa 130 Linien des  $\text{Ag II}$  zwischen  $\lambda$  3372,51 und  $\lambda$  1932,88 klassifiziert. Das Schema kann aus den folgenden Termen aufgebaut werden:  $^3D$ ,  $^1D$  von der Struktur  $4d^9 5s$ ;  $^3$  und  $^1P$ ,  $D'$ ,  $F$  von  $4d^9 5p$ ;  $^3D$ ,  $^1D$  von  $4d^9 6s$ ;  $^3$  und  $^1S$ ,  $P'$ ,  $D$ ,  $F'$ ,  $G$  von  $4d^9 5d$ . (Die Bezeichnungsweise ist die Sommerfeldsche.) Der theoretisch niedrigste Term  $^1S_0$  ( $4d^{10}$ ) wurde nicht gefunden, seine Lage konnte abgeschätzt werden. Auch die Struktur  $4d^9 4f$  konnte nachgewiesen werden. Die Termdifferenzen sind sehr verschieden von den Landéschen, ebenfalls sind die  $g$ -Werte sehr unregelmäßig. Die aus den Serien  $^3D$   $^1D$  berechneten Seriengrenzen zeigen dieselbe scheinbare Abweichung von der Theorie wie bei  $\text{Cu II}$ ,  $\text{Ni I}$ ,  $\text{Pd I}$ , die Differenzen in  $4d^9 5d$  weichen ebenfalls von der theoretischen Erwartung ab. Die berechnete Ionisierungsspannung ist 17,1 Volt (von  $5s$   $^3D_3$ ).

*J. Holtsmark.*

**Miguel A. Catalán.** Bemerkungen zur Struktur des Spektrums des Mangans. Anales Soc. Espanola Fisica Quim. **26**, 67—74, 1928. Verf. stellt in Ergänzung der bisherigen Messungen einige neue Multipletts, hauptsächlich aus dem Gebiet der diffusen Linien, zusammen.

*\*R. K. Müller.*

**J. C. Mc Lennan, Richard Ruedy and J. M. Anderson.** The Nitrogen Afterglow. Nature **121**, 537—538, 1928, Nr. 3049. Nach den Verff. wird jetzt allgemein angenommen, daß das Nachleuchten des Stickstoffs durch die Wiedervereinigung der dissoziierten Stickstoffatome hervorgerufen wird, wobei etwa 11 Volt Energie zur Verfügung stehen. Es zeigt sich jedoch bei der Anregung von Dämpfen anderer Substanzen durch aktiven Stickstoff, daß die Intensitätsverteilung der Linien mit dieser Annahme nicht in Einklang zu bringen ist. In Quecksilberdampf nimmt die Intensität der höheren Glieder einer Serie viel schneller ab, als einer Energie von 10 bis 11 Volt entspricht. Ebenso nimmt in  $\text{Tl}$ -Dampf die Energie der höheren Glieder ebenso schnell ab, wie bei der Anregung durch metastabile Quecksilberatome, die eine Energie von etwa 5 Volt haben. Vielleicht spielt Chemilumineszenz beim Erregen der Nachleuchterspektren eine Rolle. Es ist bekannt, daß sich in Röhren, in denen das Nachleuchten erregt wurde, Metallnitride ansammeln. Zur Prüfung dieser Fragen wurde versucht, Edelmetalle durch aktiven Stickstoff anzuregen. Benutzt wurden Xenon und Krypton, von denen das erste das gesamte Spektrum und das zweite die den unteren Niveaus entsprechenden Linien zeigen sollte. Es gelang jedoch nicht, irgendwelche Xenonlinien beim Nachleuchten zu erhalten, während bei Zusatz eines Quecksilbertropfens die Quecksilberlinien sofort stark auftraten, da zur Anregung von Xenon 8,4 Volt nötig sind. Bei Zinkdampf ergaben sich dagegen starke Linien, die 8,4 Volt entsprechen.  $\text{Zn}$ -Dampf verbindet sich aber auch mit Stickstoff.

*Güntherschulze.*

**Karl Stöck.** Über das Nachleuchten von Stickstoff und Sauerstoff. ZS. f. Phys. **48**, 358—359, 1928, Nr. 5/6. Es werden einige qualitative Beobachtungen über die Abhängigkeit des Nachleuchtens des Stickstoffs vom Stickstoffdruck bei der elektrodenlosen Ringentladung mitgeteilt.

*Güntherschulze.*



**Harold D. Babcock.** The effect of pressure on the spectrum of the iron arc. *Astrophys. Journ.* **67**, 240—261, 1928, Nr. 3. Der von Humphries und Mohler entdeckte Druckeffekt der Spektrallinien ist im Vergleich zu anderen spektroskopischen Erscheinungen wenig behandelt worden, nirgends nach quantentheoretischen Gesichtspunkten. Verf. unternimmt daher eine systematische Untersuchung des Druckeffektes im Eisenbogen bei möglichst weitgehender Vermeidung anderer Ursachen von Linienverschiebungen (Poleffekt). Die Linien des Eisenbogens werden verglichen im Vakuum und bei 1 Atm. Luftdruck. Der Bogen ist ein Pfundbogen von 15 mm Länge und 5 Amp. Belastung, dessen mittleres Stück frei ist von Poleffekt. Die Aufnahmen erfolgen an einem Fabry-Perot-Interferometer, die Vorzerlegung besorgt ein Konkavgitter. Die Linienverschiebungen werden erhalten entweder durch Vergleich der Durchmesser je zweier entsprechender Interferenzringe, die unter Druck und im Vakuum entstehen; dann gilt  $\Delta\lambda = \frac{\lambda}{4F^2m^2} D \Delta D$ , wo  $F$  die Brennweite der Abbildung,  $m$  die Vergrößerung,  $D$  den Ringdurchmesser bedeutet. Nur  $D$  braucht bestimmt zu werden. Zur Elimination von Veränderungen im Etalon wird auf jede Platte ein konstantes Vergleichsspektrum photographiert, wobei sich Fehler von  $10^{-4}$  Å.-E. herausstellen. 70 Linien wurden so auf ihre Verschiebung untersucht. Einige Proben ergaben für mittlere Drucke Proportionalität zwischen Druck und Linienverschiebung. — Oder es werden die Eisenlinien auf Neonstandardlinien bezogen. Diese Methode wird oberhalb 4900 Å.-E. bevorzugt. Die Verschiebungen liegen in der vierten Dezimale. Verf. gibt an, daß die Meßgenauigkeit ausreicht, den Druck auf 3 bis 4 cm Hg aus der Linienverschiebung zu bestimmen. Sämtliche Linien zeigen eine Druckverschiebung nach langen Wellen, auch die, bei denen frühere Beobachtungen daran zweifeln lassen konnten, weil man den Poleffekt nicht genügend berücksichtigt hatte. Glieder eines Multipletts zeigen gleiche Druckabhängigkeit, und zwar sind die Werte der Verschiebung für die Übergänge am größten, die zu den höchsten Niveaus im Atom gehören. Es wird angenommen, daß der Druckeffekt in einer Herabdrückung des oberen der beiden zu einer Spektrallinie gehörenden Niveaus besteht. Um die Verschiebung der Terme gesondert zu erhalten, setzt der Verf. die des Grundniveaus gleich Null und kombiniert dann Linien, die ein Niveau gemeinsam haben. Dabei nimmt er innerhalb eines Multipletts das Mittel. Die so erhaltenen Termverschiebungen stellt Verf. in einer Tabelle zusammen. Aus einer graphischen Darstellung der Verschiebung in Abhängigkeit von der Wellenzahl geht hervor, daß die höchsten Niveaus am stärksten, und Septett- und Quintetterme stärker als Tripletts beeinflußt werden. Die Kurven gehorchen ungefähr einem Gesetz der Form  $d = AV + BV^2$ , wo  $d$  die Verschiebung und  $V$  die Termgröße ist. Eine Beziehung zwischen azimutaler Quantenzahl und Verschiebung ließ sich nicht feststellen. Die prozentuale Verschiebung  $\Delta\lambda/\lambda$  ist am größten für die langwelligen Linien, die zu Übergängen zwischen hohen Niveaus gehören. Der größte Absolutwert einer Verschiebung findet sich bei ganz kurzwelligen Linien, hier ist die Differenz des Einflusses auf Anfangs- und Endniveau am größten. — Aus der beobachteten Verschiebung irgend eines Terms und dem Verschiebungsgesetz kann der Druckeffekt für die in spektral unzugänglichen Gegenden liegenden Linien berechnet werden, wenn der andere Term schon in einer anderen Kombination untersucht ist. Umgekehrt lassen sich Linien durch Druckeffektuntersuchungen einordnen. So schließt Verf. aus dem abnorm hohen Druckeffekt der Eisenlinie 5162 auf die Existenz sehr hoher Terme neunfacher Multiplizität. Ein Vergleich mit Messungen anderer Autoren ergibt, daß diese meist starken Poleffekt überlagert hatten. Verf. selbst glaubt ihn bestimmt ausgeschaltet zu haben,

da er nur Rotverschiebungen beobachtet hat. So kann er Druck- und Poleffekt unterscheiden, der ganz die Eigenschaften des Starkeffektes hat. Die von Gale und Adams eingeführte Gruppierung der Linien in fünf Gruppen a bis e ist nach diesen Resultaten eine Einteilung nach der Größe des oberen Terms. Die Gale und Adamsschen Klassen I bis IV stellen sich im wesentlichen als eine Gruppierung nach der Größe des unteren Terms heraus. Nach derselben Methode wie bei seinen Eisenmessungen erhält Verf. aus Gales und Adams' Messungen die reinen Termverschiebungen bei Titan. Sie zeigen dieselben Gesetzmäßigkeiten wie die Eisenterme. — Gegen die Annahme von Havelock und Holtsmark, es handle sich beim Druckeffekt um einen Dichteeffekt, spricht seine Unabhängigkeit von der Intensität (Zahl der Atome in gleichem Zustand), vom tiefen Term und vom Partialdruck. Schließlich gibt Verf. noch eine Figur, die die Abhängigkeit der Kingschen Temperaturklassen von der Wellenzahl für die Terme der Linien einer Reihe von Spektren zeigt. Es ergeben sich für die oberen und für die unteren Terme gerade Linien, der Schritt von einer Klasse zur anderen entspricht danach einer Zunahme des Anregungspotentials um etwa 0,70 Volt, nur bei Ca sind es 0,35 Volt. Solche Klassifizierungen von Spektrallinien zeigen sich demnach als sehr nützlich, vor allem, wenn man die Terme selbst der Betrachtung zugrunde legt.

*Ritschl.*

**T. L. de Bruin.** The spectrum of ionized Neon (Ne II). First Communication. Proc. Amsterdam 31, 2—13, 1928, Nr. 1. 180 Linien des ionisierten Ne ( $\text{Ne}_{II}$ ) wurden in ein Termschema eingeordnet. Die untersten Quartetterme wurden identifiziert. Das  $\text{Ne}_{II}$ -Spektrum hat eine analoge Struktur wie das  $\text{F}_I$ -Spektrum. Die analogen Terme haben bei Ne annähernd den doppelten Wert wie bei F.

*Güntherschulze.*

**Stefan Wolf.** Das ultraviolette Spektrum der Radiumemanation. ZS. f. Phys. 48, 790—794, 1928, Nr. 11/12. Nach Herstellung eigener, für die vorliegenden Zwecke verwendbarer und ultraviolett durchlässiger Spektralröhren wurden in einem kleinen Quarzprismenapparat von Zeiss Aufnahmen des RaEm-Spektrums vorgenommen, die zwischen 3600 und 2400 Å.-E. etwa 100 neue Linien ergaben. Bemerkenswert ist, daß darunter 16 Linien vorkommen, die innerhalb der Fehlergrenzen vollkommen mit Xenonlinien übereinstimmen; zufällige Verunreinigung erscheint ausgeschlossen.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**Hantaro Nagaoka and Tadao Mishima.** Reversal of Neon Lines. Proc. Imp. Acad. Tokyo 3, 136—139, 1927, Nr. 3. Die Verff. untersuchten mit einer H-förmigen Neonröhre von 0,3 mm lichter Weite und 4 cm Länge, 10 mm Neondruck, einem Stufenspektroskop von 35 Platten und einem Auflösungsvermögen von 435 000 ( $\lambda = 0,5 \mu$ ) sowie einer Lummer-Gehrcke-Platte, Auflösungsvermögen 400 000, die Umkehrung von Neonlinien. Die Ergebnisse erlauben noch keine Schlüsse über den Zusammenhang der Umkehrung mit der Art der Anregung, dem elektrischen Felde, der magnetischen Aufspaltung und der Absorption der Linien zu ziehen.

*Güntherschulze.*

**Hantaro Nagaoka and Tetsugoro Futagami.** Reversal of Series Lines of Thallium. Proc. Imp. Acad. Tokyo 3, 140—142, 1927, Nr. 3. Die Serienlinien des Tl wurden dadurch erzeugt, daß zwischen zwei Tl-Elektroden kondensierte

Entladungen hergestellt wurden. Der Abstand zwischen den durch die Umkehr getrennten Linien wurde mit einem Mikrometer gemessen, wobei sich folgendes ergab:

Scharfe Serien	$\lambda$	$\nu$	$\delta\lambda$	$\delta\nu$
$1\pi_1 - \sigma$	5350,5	18 684,8	4,8	16,8
$1\pi_1 - 2\sigma$	3229,8	30 953,2	0,60	5,8
$1\pi_1 - 3\sigma$	2826,2	35 373,3	0,38	4,6
$1\pi_1 - 4\sigma$	2665,6	37 504,3	0,33	4,5
$1\pi_1 - 5\sigma$	2585,6	38 664,4	0,26	3,8
$1\pi_1 - 6\sigma$	2538,2	39 386,5	0,20	3,1
$1\pi_1 - 7\sigma$	2507,9	39 861,3	0,22?	3,6?
$1\pi_2 - \sigma$	3775,7	26 477,5	2,0	14,1
$1\pi_2 - 2\sigma$	2580,1	38 746,0	0,42	6,2
$1\pi_2 - 3\sigma$	2315,9	43 166,0	0,25	4,8
Diffuse Serien	$\lambda$	$\nu$	$\delta\lambda$	$\delta\nu$
$1\pi_1 - 2\delta'$	3529,4	28 325,2	0,8	6,5
$1\pi_1 - 3\delta'$	2921,5	34 218,8	0,40	4,8
$1\pi_1 - 4\delta'$	2710,7	36 880,4	0,31	4,1
$1\pi_1 - 5\delta'$	2609,8	38 306,1	0,35?	5,1?
$1\pi_1 - 2\delta$	3519,2	28 407,2	2,3	18,5
$1\pi_1 - 3\delta$	2918,3	34 256,3	0,75	9,0
$1\pi_1 - 4\delta$	2709,2	36 118,2	0,54	7,4
$1\pi_1 - 5\delta$	2609,0	38 317,6	0,44	6,2
$1\pi_1 - 6\delta$	2552,5	39 165,1	0,35	5,5
$1\pi_1 - 7\delta$	2517,4	39 711,4	0,30	4,8
$1\pi_2 - 2\delta'$	2767,9	36 118,2	0,66	8,7
$1\pi_2 - 3\delta'$	2379,6	42 011,3	0,6?	10,5?

Güntherschulze.

**L. G. Carpenter and L. G. Stoodley.** On the characteristic Infra-Red Vibrations of certain Crystals of the Rock-Salt Type. Phil. Mag. (7) 5, 823—832, 1928, Nr. 31. Die Verff. berechnen die ultraroten Eigenschwingungen von NaCl, KCl, KBr, KJ und RbCl auf Grund von folgenden Annahmen: 1. Die beiden entgegengesetzt geladenen Ionengitter schwingen als Ganzes gegeneinander. 2. Die Frequenz der Schwingung ist mit der ultraroten Eigenfrequenz des Kristalls identisch. 3. Die Amplitude der Schwingung ist klein genug, um die Schwingung als harmonische aufzufassen. 4. Die auf ein Ion wirkende rückführende Kraft hängt nur von den 14 nächsten Ionen ab, der Einfluß der entfernteren kann vernachlässigt werden. Die so errechneten Wellenlängen der ultraroten Eigenschwingungen übertreffen die bekannten Reststrahlenmaxima um 5 bis 10 %, was ja theoretisch zulässig ist. Nur der für NaCl errechnete Wert, der um etwa 12 % kleiner ist als der von Rubens gemessene, dürfte zu klein sein.

Dreisch.

**Arthur S. Fairley.** The width of the *D* absorption lines in sodium vapor. Astrophys. Journ. 67, 114—122, 1928, Nr. 2. Es werden qualitative Messungen über die Weite der *D*-Linien in einem Na-Absorptionsrohr zwischen



180 und 380° C gemacht. Das 21 cm lange Absorptionsrohr wird in einem gewöhnlichen zylindrischen elektrischen Ofen geheizt. Als Lichtquelle dient eine 500 Watt-Projektionslampe. Die Bestimmung der Linienweite wird subjektiv am Spektralapparat vorgenommen durch Einstellung des Mikrometerfederkreuzes auf die Linienränder. Die Mittelwerte einer Anzahl von Meßreihen sind in der folgenden Tabelle enthalten (in Ångström-Einheiten).

Temperatur ° C	$D_1$	$D_2$	Temperatur ° C	$D_1$	$D_2$
180	0,11	0,09	280	0,44	0,39
190	0,17	0,12	290	0,63	0,44
200	0,17	0,15	300	0,68	0,48
210	0,17	0,14	320	1,08	0,76
220	0,21	0,17	340	1,53	1,13
230	0,22	0,18	350	2,25	1,50
240	0,27	0,22	360	2,58	1,86
250	0,30	0,23	370	3,36	2,52
260	0,31	0,24	380	3,78	3,12
270	0,41	0,33			

Von einer Breite von 0,25 bis 1,0 Å.-E. nimmt die Linienweite mit der Quadratwurzel aus der Anzahl Atome pro Raumeinheit zu, oberhalb 1,0 Å.-E. schneller. Beides ist in Übereinstimmung mit einer auf klassischer Grundlage basierenden Theorie von J. O. Stewart (Astrophys. Journ. 59, 30, 1924). Zur Berechnung der Dampfdrucke ist die Formel von E. Edmonston und A. Egerton [Proc. Roy. Soc. London (A) 113, 520, 1927] verwandt. Die gefundenen Ergebnisse werden auf die Breite der D-Linien im Sonnenspektrum angewandt. *K. L. Wolf*,

**W. H. Mc Curdy.** The Fine Structure of Mercury Lines. Phil. Mag. (7) 5, 386—392, 1928, Nr. 28. Im Anschluß an abweichende Ergebnisse Woods wird die Untersuchung Nagaoka's über die Feinstruktur der Hg-Linien 2967 und 3650 wiederholt. Als Lichtquelle dient eine Hg-Lampe mit gekühlter Quecksilberkathode. Zur Auflösung werden zwei gekreuzte Lummer-Gehrcke-Platten und ein großer Hilgerscher Quarzspektrograph verwandt. Verf. erhält so für beide Linien Feinstrukturen, die von der von Nagaoka (Jap. Journ. Phys. 11, 121, 1923) wesentlich abweichen. Für die Linie 3650 werden fünf Komponenten anstatt neun bei Nagaoka, für die Linie 2967 sechs statt sieben gefunden. Bei beiden Linien erscheint die Hauptkomponente wesentlich stärker als bei Nagaoka und ist bei 3650 einfach, anstatt dreifach, was darauf zurückgeführt wird, daß die von Nagaoka beobachtete Linie stark verbreitert und teilweise selbstumgekehrt war. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei 2967, wo als Zentralgruppe eine starke Hauptkomponente mit einer schwachen in der Nähe gefunden wird, anstatt dreier Komponenten von anderer Intensitätsverteilung bei Nagaoka. *K. L. Wolf*.

**Cecilia H. Payne.** On the distortion of the continuous background by wide absorption lines. Proc. Nat. Acad. Amer. 14, 296—301, 1928, Nr. 4. Die vorliegende Untersuchung bildet einen Beitrag zur Temperaturbestimmung mit Hilfe der Spektrallinien, sowie der Abstandsbestimmung, indem spektralphotometrische Messungen innerhalb des Ultravioletten einer Kritik unterzogen werden. An dem Material der Harvardsammlung wird der prozentuale Lichtabfall der Mitte von Absorptionslinien gegenüber dem Hintergrund bestimmt.

In acht Darstellungen über den Bereich der Typen  $O$  bis  $A_2$  wird dieser in Funktion der Wellenlänge eingetragen. Es zeigt sich, daß nur bei zwei Übergiganten der Abfall linear ist und daß bei den übrigen der Lichtabfall sehr rasch gegen den violetten Teil wächst. Messungen an Intensitäten im Laboratorium durch Fowler erfordern den Abfall linear. Der plötzliche Abfall ist also durch irgendwelche Störungen verursacht. Verf. gelangt zu dem Schluß, daß die Störung des Hintergrundes des kontinuierlichen Spektrums infolge verschiedener Linienbreite und infolge des Zusammenfließens der Serienenden gegen das Violette hin hervorgerufen wird. In der folgenden Untersuchung ist nun die Helligkeit dieses Hintergrundes für zwei Sterne bestimmt worden, die dieselbe relative Tiefe der Linien haben, aber sich durch die Breite unterscheiden. Es ist Wega mit  $\alpha$ -Cygni verglichen. Aus Figur 2 ergeben sich folgende Resultate: Die photometrische Helligkeit ist nur bis  $H_G$  konstant, der Unterschied zwischen beiden Sternen wächst sehr stark und beträgt eine Größenklasse bei  $H_R$ . Durch Differenzbildung wird für Wega eine korrigierte Helligkeitskurve des Hintergrundes aufgestellt, die mit der von  $\alpha$ -Cygni nahezu zusammenfällt. Dieses Übereinstimmen ist zu erwarten entsprechend der gleichen Temperatur beider Sterne. Weiterhin gibt Verf. eine schematische Darstellung des ultravioletten Spektrums bei Sternen mit engen und breiten Absorptionslinien. Die relative Tiefe der engen Linien ( $\alpha$ -Cygni) ist dieselbe wie die der breiten (Wega). Die Helligkeitskurve stimmt bis etwa  $H_G$  überein, von hier ab fällt die für den Hintergrund bei breiten Linien immer stärker, die für den Hintergrund mit engen Linien bleibt weiter nahezu geradlinig, bis das Zusammenfließen der Linien stattfindet (etwa bei  $H_\mu$ ). Es wird deshalb zunächst geschlossen, daß Temperaturmessungen nicht im violetten Teil ausgeführt werden dürfen. Weiterhin wird der Farbenindex infolge des gestörten Hintergrundes systematisch beeinflusst. Der Farbenindex wird deshalb besser nicht an normalen A-Sternen definiert, sondern an englinigen Übergiganten. Der Farbenindex von heißen Übergiganten wird nicht derselbe sein, wie der von normalen Sternen gleicher Temperatur. Übergiganten zeigen durch Farbenindex niedrigere Temperatur an als Sterne derselben Spektralklasse. Die Störung des Hintergrundes und die dadurch beeinflusste Farbenindexbestimmung hat auch eine Täuschung bei Abstandsbestimmungen von Haufensternen zur Folge. Der Farbenindex von c-Sternen unterscheidet sich systematisch von denen mit gleicher Spektralklasse und gleichem Abstand.

*Sättle.*

**M. A. Easley, L. Fenner and B. J. Spence.** The infra-red absorption spectra of the halogen derivatives of methane. *Astrophys. Journ.* **67**, 185—194, 1928, Nr. 3. Die Apparatur bestand aus Nernststift, empfindlichem Radiometer (nach Sandvick) und einem Gitter von  $5 \times 5$  cm Größe und 10000 Strichen je Inch. Kontrollmessungen mit einem Gitter von 2500 Strichen je Inch gaben gute Übereinstimmung der Wellenlängen. Die Flüssigkeiten wurden in Schichtdicken von  $1\frac{1}{2}$ , 7 und 14 mm untersucht. Der untersuchte Bereich erstreckte sich von 0,88 bis  $2,42 \mu$ . Zur Justierung wurde die Natriumlinie 5890 benutzt, die auf  $\frac{1}{2} \text{ Å}$  genau eingestellt werden konnte. Es wurden 11 Halogensubstitutionsprodukte der Methanreihe untersucht. In der Arbeit werden Durchlässigkeitskurven für den Bereich zwischen 1 und  $2 \mu$  gegeben. Die gefundenen Banden sind der CH-Bindung zuzuschreiben, denn bei wasserstofffreien Verbindungen traten keine Banden auf. Wenn man vier Grundschrwingungen annimmt, lassen sich die bei  $\text{CH}_3\text{J}$  auftretenden 50 Banden in Serien einordnen. Bei steigendem Atomgewicht des im Molekül enthaltenen Halogens rücken bestimmte Banden um einen namhaften Betrag nach kürzeren Wellenlängen, andere Banden dagegen nur um einen sehr geringen Betrag.

*Dreisch.*

**Joseph W. Ellis.** Infra-red absorption by the N—H bond. II. In aryl, alkyl and aryl-alkyl amines. Journ. Amer. Chem. Soc. **50**, 685—695, 1928, Nr. 3. Der Verf. untersucht 19 Amine im Ultraroten bis  $2,5\ \mu$ . Bei den primären Aminen zeigen sich bei  $1,49$  bis  $1,55\ \mu$  und bei  $1,03$  bis  $1,06\ \mu$  Banden, die auch bei den sekundären Aminen, dort aber mit verringerter Intensität, auftreten. Bei den tertiären Aminen fehlen sie. Diese Banden sind auf die N-H-Bindung zurückzuführen und bilden mit einer von Bell bei  $2,80$  bis  $3,05\ \mu$  gefundenen Bande eine harmonische Serie. Banden bei  $2,01$  bis  $2,03\ \mu$  und bei  $1,21$  bis  $1,23\ \mu$  dürften wohl als Kombinationsschwingungen der Banden bei  $2,80$  bis  $3,05\ \mu$  und bei  $1,49$  bis  $1,55\ \mu$  mit einer von Bell bei  $6,25\ \mu$  gefundenen Bande zu erklären sein.

*Dreisch.*

**David M. Dennison.** The shape and intensities of infra-red absorption lines. Phys. Rev. (2) **31**, 503—519, 1928, Nr. 4. Es wird eine Formel für die Form einer ultraroten Absorptionslinie entwickelt, wobei von der Annahme ausgegangen wird, daß infolge der Zusammenstöße der Moleküle ein Molekül einen Wellenzug von nur beschränkter Länge absorbieren kann. Durch Fourierzerlegung und durch Integration über die durch die kinetische Gastheorie gegebenen verschiedenen Längen der Wellenzüge erhält man die Form der Linie. So erhält man zwei Ausdrücke, die für alle Linien mit Ausnahme der schwächsten gelten. Mit Hilfe dieser Formeln kann man das ultrarote Absorptionsspektrum von HCl deuten.

*Dreisch.*

**Joseph Kaplan.** Excitation of the Auroral Green Line in Active Nitrogen. Nature **121**, 711, 1928, Nr. 3053. Die grüne Nordlichtlinie ließ sich mit beträchtlicher Intensität in aktivem Stickstoff erregen, der durch eine kondensierte Entladung in einer Mischung von Stickstoff und 4 % Sauerstoff erzeugt war. Unter den günstigsten Anregungsbedingungen war die Linie ebenso stark wie das Nachleuchteband bei  $5442\ \text{\AA}$ . Die Wellenlänge der Nordlichtlinie ergab sich durch Anschluß an Heliumnormallinien zu  $5577,5$ , während die direkten Messungen von Babcock u. a.  $5575,35$  ergeben. Mit steigendem  $\text{O}_2$ -Gehalt verschwand die Linie allmählich. Unter den gleichen Bedingungen wie die grüne wurde noch eine rote Linie  $6654,8\ \text{\AA}$  im Nachleuchten beobachtet. Genau an dieser Stelle liegt eine unklassifizierte Sauerstofflinie, so daß vermutet wird, daß die beiden Linien identisch sind. Die rote Linie erschien bereits bei Sauerstoffzusatz, der so gering war, daß die grüne Linie noch nicht entstand. Hiernach scheint die Dissoziation des Sauerstoffmoleküls und die Anregung des Atoms in einem Akte vor sich zu gehen und die dazu erforderliche Energie durch den aktiven Stickstoff geliefert zu werden. Von besonderem Interesse ist, daß die grüne Linie ohne die gleichzeitige Anregung der anderen starken Bogenlinien des Sauerstoffs entstand, wie es auch am nächtlichen Himmel der Fall ist.

*Güntherschulze.*

**Wilhelm Anderson.** Zu Herrn A. Unsölds Erwiderung: Über die Struktur der Fraunhoferschen Linien und die quantitative Spektralanalyse der Sonnenatmosphäre. ZS. f. Phys. **48**, 447—448, 1928, Nr. 5/6. Verf. wiederholt seinen früheren Einwand gegen Unsölds Theorie der Chromosphäre, der besagt, daß der selektive Strahlungsdruck zu klein sei, um die Chromosphäre zu tragen. Ferner macht Verf. als weiteren Einwand gegen Unsölds Berechnung des Partialdrucks der freien Elektronen in der Chromosphäre geltend, daß daraus eine mit der Beobachtung unverträglich große Intensität des kontinuierlichen Spektrums erwartet werden müßte.

*K. L. Wolf.*



**Hermann Behnken.** Röntgenstrahlen. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 308—324, 1928. *Scheel.*

**Carl Drucker.** Die Beugung der Röntgenstrahlen in flüssigen Stoffen. Phys. ZS. 29, 273—281, 1928, Nr. 9. Verf. gibt einen Überblick über das vorliegende Beobachtungsmaterial, das beweist, daß alle flüssigen Stoffe die Röntgenstrahlen beugen. Es zeigen sich zwar Abweichungen in den quantitativen Ergebnissen der verschiedenen Autoren, und in keinem Falle ist die feststehende Struktur eines Kristallgitters beobachtet worden. Dagegen werden meist Abstände der Beugungszentren von etwa  $5 \pm 1$  Å.-E. gefunden: so z. B. bei Kohlenstoffketten eine konstante Differenz von 4,6 Å.-E. und eine mit der Länge der Kette wachsende Differenz. Diese Werte zeigen eine bemerkenswerte Übereinstimmung mit Werten, die sich aus der Langmuirschen Hypothese der monomolekularen Schichten auf Wasser berechnen lassen. Auch eine Übereinstimmung mit den aus der Dichte abgeleiteten Molekulardimensionen läßt sich in vielen Fällen nachweisen. Nach einer Diskussion über das Zustandekommen der Röntgenstrahlenbeugung, ob infratomar, inframolekular oder intermolekular, geht der Verf. auf hierfür entwickelte Ansätze ein. Raman und Ramanathan betrachten das Problem schwankungstheoretisch und erwarten Intensitätsmaxima bei Wellenlängen, die dem Abstand zweier Moleküle gleich sind. Ihre theoretischen Kurven ähneln den beobachteten gut, eine Erklärung kleiner Nebenmaxima (bei Hewlett) gibt diese Theorie nicht. Eine Trennung von Wirkungen der Atome und der Moleküle gibt die Theorie von Debye, der die Beugung an starren Kugeln berechnet, deren jede eine Molekel einhüllt. Schrittweise Untersuchungen an verdünnten Gasen abnehmender Dichte lassen dann die reine Atomwirkung absondern. Für das Problem der flüssigen Gemische schlägt der Verf. die Ausbildung der Spektroskopie zwischen 10 und 100 Å.-E. vor. *Ritschl.*

**L. Bastings.** Coefficient of Absorption in Lead of the  $\gamma$ -Rays from Thorium C'' and Radium C. Phil. Mag. (7) 5, 785—793, 1928, Nr. 30. Es handelt sich hier weniger um den in üblicher Weise definierten und durch Schwächungsmessungen an einem Parallelbündel kleinen Querschnitts zu bestimmenden Absorptionskoeffizienten, als vielmehr darum, durch Beobachtung jenes Einflusses, den die Filterung einer  $\gamma$ -Strahlung auf die Schwächung eines weit geöffneten Büschels hat, die nach dem Comptoneffekt zu erwartende Vergrößerung des Schwächungskoeffizienten, die bei Mitmessungen von Teilen der gestreuten und weicher gewordenen Strahlung eintreten sollte, zu bestimmen. Da jedoch bei einer inhomogenen Strahlung über den zu erwartenden Effekt die durch Abfilterung der weichen Strahlungskomponenten entstehende Härtung überlagert ist, so ist nur mit Quellen homogener  $\gamma$ -Strahlung ein Erfolg zu erwarten. In der Tat ergaben Versuche mit Th(C''), dessen  $\gamma$ -Strahlung zwar auch inhomogen ist, aber verhältnismäßig leicht von den schnell absorbierbaren Anteilen befreit werden kann, den gesuchten Effekt, indem der Schwächungskoeffizient eines weit geöffneten Bündels in Blei von 0,417 auf 0,419 und 0,425 cm<sup>-1</sup> ansteigt, wenn die Strahlung vorher durch 2,4 bzw. 5,8 und 9,2 cm Pb gefiltert wurde. Bei der  $\gamma$ -Strahlung von Ra C gelingt eine Vergrößerung des Schwächungskoeffizienten nicht; die daran geknüpften Schlußfolgerungen sind jedoch dem Ref. nicht verständlich, weil ein Widerspruch zwischen den in einer Figur niedergelegten Versuchsergebnissen und dem zugehörigen Text zu bestehen scheint. *K. W. F. Kohlrusch.*

**R. Whiddington.** Einige weitere Versuche über den Durchgang von Elektronen durch Schlitze. Proc. Leeds Phil. Lit. Soc. 1, 242—245, 1928. [S. 1524.] *\*Frankenburger.*

**H. Jones und R. Whiddington.** Über den Durchgang von Elektronen durch Wasserstoff bei niedrigen Drucken. *Proc. Leeds Phil. Lit. Soc.* 1, 239—241, 1928. [S. 1523.]  
\*Frankenburger.

**R. Frerichs.** Die Glimmentladung. *Handb. d. Phys.* Bd. XIX, S. 232—258, 1928.

**H. Koenen.** Strahlung des Lichtbogens und des Funkens. *Handb. d. Phys.* Bd. XIX, S. 259—286, 1928.

**P. Pringsheim.** Lumineszenzlichtquellen. *Handb. d. Phys.* Bd. XIX, S. 287—307, 1928.

**H. Koenen.** Flammen und chemische Prozesse. *Handb. d. Phys.* Bd. XIX, S. 325—330, 1928.  
Scheel.

**C. V. Raman.** A new radiation. *Indian Journ. of Phys.* 2, 387—398, 1928, Nr. 3. Einleitend bespricht Verf. allgemein die Streuung des Lichtes durch feste, flüssige und gasförmige Körper und geht dann auf die Ergebnisse ein, die in seinem Institut in den letzten Jahren auf diesem Gebiet erhalten worden sind. Zunächst fanden Raman und Rao, daß die Depolarisation des seitlichen Streulichtes in destilliertem Wasser und anderen Flüssigkeiten merklich zunahm, wenn ein Violettfilter in den Strahl des einfallenden Lichtes gebracht wurde. Die Farben des gestreuten Lichtes stimmten bei den verschiedenen Flüssigkeiten nicht ganz überein. Ramanathan zeigte dann, daß die Depolarisation kleiner ist, wenn das Filter in den gestreuten Strahl gebracht wird, von Verunreinigungen ist dieser Effekt nicht abhängig. Später fand Venkateswaran, daß ultraviolett Sonnenlicht ein vollkommen polarisiertes sichtbares Fluoreszenzlicht in reinem Glycerin hervorruft. Raman vermutet nun, daß es sich um eine ganz neue Art von Sekundärstrahlung handelt. Der Nachweis, daß es keine gewöhnliche Fluoreszenz ist, wird erstens geführt, indem er zeigt, daß zwei komplementäre Farbfilter, beide in den einfallenden Lichtstrahl gebracht, die Fluoreszenz auslöschten, bringt man dagegen das zweite Filter in den gestreuten Lichtstrahl, so ist die Fluoreszenz deutlich zu erkennen, und zwar bei allen (80) untersuchten Flüssigkeiten. Zweitens ist die Intensität von einer ganz anderen Größenordnung als bei gewöhnlicher Fluoreszenz, und schließlich ist die Sekundärstrahlung stark polarisiert. Auch bei organischen Dämpfen und Gasen, wie  $\text{CO}_2$  und  $\text{N}_2\text{O}$ , sowie Kristallen und amorphen Körpern lassen sich die Versuche wiederholen. Es wird dann die Strahlung erregt mit dem Lichte einer Quecksilberlampe, aus der alle längeren Wellen als 4358 herausgefiltert sind. Beobachtungen des in einer klaren Flüssigkeit gestreuten Lichtes mit einem Spektroskop sowie Spektralaufnahmen zeigen Linien, die nicht im einfallenden Lichte vorhanden sind. Und zwar erregt jede einfallende Spektrallinie mindestens zwei Linien im Streulicht, eine mit unveränderter und eine mit vergrößerter Wellenlänge. Verf. betont die Analogie zum Comptoneffekt. Zwischen den in verschiedenen Flüssigkeiten erhaltenen Spektren zeigt sich eine weitgehende Ähnlichkeit, z. B. erregt die Linie 4358 in Fluoreszenz eine Linie bei 5000 Å.-E., und zwar bei chemisch ähnlichen Flüssigkeiten praktisch an der gleichen Stelle. Andere Stoffe ergeben dagegen merklich verschiedene Wellenlängen, manche Flüssigkeiten außerdem ein schwaches Kontinuum,  $\text{CS}_2$  eine diffuse Bande. Als Erklärung dieser Erscheinungen ergibt sich, daß die streuenden Moleküle einen Teil der eingestrahnten Energie absorbieren und nur den Rest ausstrahlen, ein Effekt, der sich auch in der Kramers-Heisenbergschen Dispersionstheorie findet. — Ob sich auch Linien höherer Frequenz als die der eingestrahnten zeigen, ist nicht bestimmt.

zu sagen, eine Frequenzabnahme ist jedenfalls wahrscheinlicher. Bemerkenswerterweise treten auch in Eis die verschobenen Frequenzen als scharfe Linien auf, während amorphes Glas nur diffuses Licht liefert. Eine Reihe von Fragen werden daran angeknüpft: ob es sich um einen molekularen Effekt handelt, ob die an verschiedenen Molekülen gestreuten Strahlen kohärent sind, und welcher Zusammenhang mit dem Comptoneffekt besteht. *Ritschl.*

**W. Orthmann und Peter Pringsheim.** Über die Verbreiterung und Schwächung der Hg-Resonanzlinie bei Erhöhung des Quecksilberdampfdruckes. *ZS. f. Phys.* **46**, 160—167, 1927, Nr. 3/4. Mit Hilfe einer schon mehrfach angewandten Methode, die im wesentlichen auf der photographischen Intensitätsvergleichen zwischen zwei von einer Fluoreszenzlampe herkommenden Strahlen beruht, deren einer einen mit Hg-Dampf gefüllten Absorptionstrog passiert hat, wird die Verbreiterung der Hg-Resonanzlinie bei Erhöhung des Dampfdruckes in der sekundären Resonanzlampe R II untersucht, während die Breite der zur Erregung dienenden ersten Resonanzlampe R I unverändert bleibt. Während einer Versuchsreihe bleibt die Temperatur in R II gleichfalls konstant (auf 200°), während der Druck in R II durch allmähliche Erwärmung eines Ansatzrohres, das den Hg-Bodenkörper enthält, von 20° ( $p = 10^{-3}$  mm) auf 175° ( $p = 7,5$  mm) verändert wird. Diese Druckerhöhung ergibt bereits die gleiche Verbreiterung der Resonanzlinie wie ein Edelgaszusatz von 250 mm Druck. Neben der Verbreiterung der Linie durch Erhöhung des Hg-Dampfdruckes wird eine starke Schwächung beobachtet, und zwar ist diese, auf gleiche Stoßzahlen umgerechnet, von derselben Größenordnung wie die Verminderung der Resonanzintensität durch Zusatz von O<sub>2</sub> oder H<sub>2</sub>. An das Beobachtungsergebnis, daß für die Schwächung also der Wirkungsradius der Hg-Atome gleich dem gaskinetischen Radius, für die Verbreiterung aber sehr viel größer sein muß, werden einige weitere Überlegungen angeschlossen. *Peter Pringsheim.*

**B. Rosen.** Resonanz-, Fluoreszenz- und Absorptionsspektren in der sechsten Gruppe des periodischen Systems. *ZS. f. Phys.* **43**, 69—130, 1927, Nr. 1/2. In Quarzkugeln, die in einem elektrischen Ofen geheizt werden, werden die Dämpfe von Tellur, Selen und Schwefel auf ihre Fluoreszenz- und Absorptionsspektren untersucht; der Dampfdruck kann dadurch, daß die Kugeln mit Ansatzrohren versehen sind, deren Temperatur durch einen besonderen Ofen reguliert wird, unabhängig von der Temperatur variiert werden. Die Beobachtungstemperaturen lagen zwischen 300 und 800°, die Dampfdrucke zwischen  $10^{-3}$  und 30 mm beim Te, 50 mm beim Se und 250 mm beim S. Die Absorptionsspektren, aus Systemen kanellierter Banden bestehend, werden mit Nernststift oder Kohlenbogen als Hintergrund aufgenommen, Fluoreszenz wird mit dem weißen Lichte einer Kohlenbogenlampe oder mit der gesamten bzw. der spektral zerlegten Strahlung eines Hg-Bogens erregt. Im ersteren Falle erhält man Fluoreszenzbanden, deren Struktur im wesentlichen derjenigen der Absorptionsbanden entspricht, bei monochromatischer Erregung dagegen Resonanzspektren, die im wesentlichen den von Wood entdeckten Resonanzspektren des Joddampfes analog sind, nur daß anscheinend an Stelle der dort auftretenden Dubletts kompliziertere Systeme beobachtet werden. Mit Hilfe der Resonanzspektren gelingt es, die ganzen Absorptions- und Fluoreszenzbanden zu analysieren und in Kantenschemata einzuordnen. Die Spektren sind den zweiatomigen Molekülen Te<sub>2</sub>, Se<sub>2</sub> und S<sub>2</sub> zuzuschreiben. Zwischen den Kernschwingungsfrequenzen  $\Delta\nu$  dieser Moleküle ( $250\text{ cm}^{-1}$  für Te<sub>2</sub>,  $397,5\text{ cm}^{-1}$  für Se<sub>2</sub>,  $724,5\text{ cm}^{-1}$  für S<sub>2</sub>) und ihren Atomgewichten ( $M$  bzw. Ordnungszahlen  $Z$ ) besteht die empirische Beziehung,



daß das Produkt  $\Delta\nu \cdot M$  (bzw.  $\Delta\nu \cdot Z$ ) einen gut konstanten Wert aufweist, der auch für eine Reihe weiterer Elemente bestätigt wird. Aus den Konvergenzstellen der Banden werden die Dissoziationswärmen der Moleküle zu 65000 cal ( $\text{Te}_2$ ), 84000 cal ( $\text{Se}_2$ ) und 112000 cal für  $\text{S}_2$  geschätzt. Es gelingt, die Fluoreszenzbanden der drei Molekülararten auch rein thermisch durch Erhitzen der Dämpfe in einem Quarzrohr auf etwa  $1000^\circ$  hervorzurufen. Eine Überführung der monochromatisch angeregten Resonanzspektren durch Zusatz von He oder  $\text{N}_2$  bis zu 200 mm in das vollständige Bandenspektrum wird nicht beobachtet, ebensowenig bei Erhöhung des eigenen Dampfdruckes in den angegebenen Grenzen; auch die Schwächung der Fluoreszenz ist dabei nicht beträchtlich, sie geht nun infolge der wachsenden Lichtabsorption in Oberflächenfluoreszenz über. Auch im Arsen dampf läßt sich durch eine Quecksilberlinie ( $2537 \text{ \AA}$ ) ein Resonanzspektrum (mit  $\Delta\nu = 420 \text{ cm}^{-1}$ ) anregen.

*Peter Pringsheim.*

**B. Rosen.** Über Molekülspektren des Schwefels. ZS. f. Phys. 48, 545—555, 1928, Nr. 7/8. In Fortsetzung der früheren Arbeit (vgl. das vorangehende Referat) wird das Absorptionsspektrum des Schwefeldampfes unter noch weitergehender Berücksichtigung des Einflusses von Druck und Temperatur untersucht. Dabei zeigt es sich, daß gewisse Banden im Blauviolett, die bei höheren Temperaturen durch ein Durchlässigkeitsgebiet von den Banden im Ultraviolett abgetrennt erscheinen, identisch sind mit denjenigen, die bei tieferen Temperaturen als langwellige Ausläufer des ultravioletten Spektrums auftreten, daß also beide zusammen ein einheitliches System bilden und ein und denselben Molekül, nämlich dem  $\text{S}_2$  angehören. Alle neu ausgemessenen Banden werden in das frühere Kantenschema eingeordnet. Die ungleiche Intensitätsverteilung je nach der Temperatur läßt sich aus den entsprechenden mittleren Kernschwingungsenergien der unregten Moleküle und den auch sonst vorkommenden Übergangswahrscheinlichkeiten erklären. Ebenso läßt sich auch die weitgehend von den Absorptionsspektren verschiedene Intensitätsverteilung im Emissionsspektrum bei elektrischer oder optischer Anregung deuten. Besonders auffallend ist das Vorkommen (relativ schwacher) Bandenkanten auch auf der kurzwelligen Seite der sich an das Hauptsystem im Ultraviolett anschließenden kontinuierlichen Absorption, das zu der Annahme führt, daß unter Umständen Moleküle auch als Kernschwingungsenergie größere Energiebeträge aufnehmen können, als der Dissoziationsarbeit entspricht. Weitere Untersuchungen über die monochromatisch erregten Resonanzspektren, über die nur einige vorläufige Resultate mitgeteilt werden, werden in Aussicht gestellt.

*Peter Pringsheim.*

**S. J. Wawilow und W. L. Lewschin.** Studien zur Kenntnis der Natur der Photolumineszenz von Uranylsalzen. ZS. f. Phys. 48, 397—425, 1928, Nr. 5/6. Mit Hilfe eines Phosphoroskops, das das Abklingen des Leuchtens über die Periode von  $10^{-5}$  bis  $10^{-2}$  Sekunden nach Abschluß der Erregung photometrisch zu verfolgen gestattet, wird der Verlauf der Lichtemission von durch Funkenlicht angeregten Uranylsalzen im festen und flüssig gelösten Zustand sowie von Uranglas untersucht: in allen diesen Fällen klingt das Leuchten nach einer Exponentialfunktion ab, wobei die Halbwertsperiode  $\tau$  zwischen  $0,3$  und  $6 \cdot 10^{-4}$  Sekunden liegt und keinerlei plötzliches Absinken der Intensität beim Aufhören der Erregung, d. h. keine momentan verlöschende Fluoreszenz existiert. Nur bei Erregung mit sehr kurzwelligem Lichte scheint ein Nachleuchten mit einer merklich kürzeren  $\tau$  ( $\sim 3 \cdot 10^{-5}$  Sekunden) vorzukommen. Die Abklingungsdauer der flüssigen Lösungen (Uranylsulfat in  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , in verdünnter Schwefelsäure, in Wasser, von Uranyl nitrat in Salpetersäure und in Wasser, Uranyl-

ammoniumcarbonat in Wasser) ist weitgehend von der Konzentration und Temperatur abhängig, wobei jedoch der Temperatureinfluß wesentlich auf Veränderung der Zähigkeit  $\eta$  des Lösungsmittels zurückzuführen ist. Genau proportional mit der Verminderung von  $\tau$  geht auch eine Herabsetzung der Fluoreszenzausbeute, beide erscheinen (bei Temperaturerhöhung) als lineare Funktion von  $\eta$ . Die Lumineszenz der flüssigen Uransalzlösungen ist auch bei polarisierter Erregung ganz unpolarisiert. Im Anschluß an frühere Untersuchungen über die Lumineszenz von flüssigen und festen Farbstofflösungen wird aus den hier beschriebenen Beobachtungen eine neue Trennung der Begriffe Fluoreszenz und Phosphoreszenz hergeleitet: Fluoreszenz wird durch strahlende Übergänge aus instabilen, Phosphoreszenz durch Übergänge aus metastabilen bzw. stabilen Zuständen verursacht; für die ersteren als rein monomolekulare Prozesse ist immer eine nach einer Exponentialfunktion verlaufende Abklingung zu erwarten, für letztere, da sie zur Überführung aus dem metastabilen Zustand eines Zusammenstoßes mit einem Fremdmolekül bedürfen, nur dann, wenn durch einen Überschuß an solchen Stößen ein „pseudomonomolekularer“ Prozeß vorgetäuscht wird. Für die Uranylsalze wird ein strahlender Übergang aus einem metastabilen Zustand als wahrscheinlichste Ursache für die Lichtemission angenommen.

*Peter Pringsheim.*

**Gordon L. Locher.** The luminosity of flames containing sodium vapor. Phys. Rev. (2) 31, 466—469, 1928, Nr. 3. Bei Veränderung der Natriumkonzentration im Verhältnis 1 : 10000 ist die Helligkeit einer Kochsalzflamme proportional der Quadratwurzel aus der Schichtdicke, nur bei den geringsten Konzentrationen geht die Helligkeit angenähert proportional mit der Schichtdicke selbst. Die Lichtintensität ist nur abhängig von der gesamten Menge des gleichförmig in der Flamme verteilten Metaldampfes, nicht von dessen Konzentration, d. h. die Helligkeit bleibt konstant, wenn mit sinkender Konzentration die Schichtdicke entsprechend wächst.

*Peter Pringsheim.*

**Peter Pringsheim und A. Terenin.** Über die Bandenfluoreszenz des Quecksilberdampfes. ZS. f. Phys. 47, 330—343, 1928, Nr. 5/6. In einem zylindrischen Quarzrohr, das durch einen Hg-Barometerverschluß von der Pumpe abgeschlossen werden kann, wird durch das Licht einer ungekühlten Hg-Bogenlampe oder eines Aluminiumfunkens Fluoreszenz erregt, die in ihrer Abhängigkeit von verschiedenen Versuchsbedingungen photometriert wird. Die Beobachtungstemperaturen, durch einen elektrischen Ofen reguliert, liegen zwischen 150 und 250°; um ohne starke Temperaturschwankungen die Verbindung mit der Pumpe öffnen und schließen zu können, befindet sich der ganze, sehr klein gehaltene obere Teil des Barometerverschlusses mit im Ofen. Photometriert wird durch Vergleich der sichtbaren grünlichen Hg-Fluoreszenz mit der Strahlung eines durch die gleiche Primärlichtquelle angeregten Zinksulfidschirmes. Die Fluoreszenzhelligkeit ist bei Erregung mit dem Hg-Bogen der Primärintensität direkt und nicht quadratisch proportional, d. h. der Anregungsprozeß erfolgt nicht in zwei durch Absorption des eingestrahnten Lichtes erreichten Stufen. Die Fluoreszenzhelligkeit nimmt mit wachsender Hg-Dampfdichte erst sehr stark, dann langsamer zu; bei kleiner Dampfdichte wird sie durch Zusatz indifferenten Gase bedeutend verstärkt, so daß dann Beobachtungen bis herab zu 125° (1 mm Hg-Druck) möglich sind gegenüber 180° (5 mm Druck) ohne Fremdgasumischung; bei größeren Hg-Dampfdichten ist eine Wirkung indifferenten Fremdgase (N<sub>2</sub> oder He—Ne) nicht mehr vorhanden. Dagegen wird durch Zusatz von H<sub>2</sub> oder O<sub>2</sub> die Fluoreszenz sehr stark herabgesetzt, schon 10<sup>-4</sup> mm genügen zur fast vollständigen Auslöschung. Aus dem Halbwertdruck der Fluoreszenz bei Zusatz von H<sub>2</sub>, der zu

$3 \cdot 10^{-5}$  mm gefunden wird, berechnet sich in Übereinstimmung mit anderen Beobachtungen für die Bandenfluoreszenz eine mittlere Leuchtdauer von der Größenordnung  $10^{-3}$  Sekunden. Parallel mit der sichtbaren Fluoreszenz verläuft auch die sie begleitende Emission der Linie 2537. Bei der Messung der Auslöschung durch Wasserstoffzusatz gelangt man zu richtigen Werten nur dann, wenn man ein Überdestillieren des Hg aus dem Beobachtungsraum nach der Pumpe zu verhindert, da anderenfalls der Wasserstoff mit abgepumpt wird. Durch die gleiche Wirkung läßt sich auch der verschiedentlich beobachtete starke Intensitätsunterschied der Bandenfluoreszenz von ruhendem und destillierendem Hg-Dampf erklären; im zweiten Falle werden durch den Hg-Dampfstrahl Reste von störendem Fremdgas aus dem Beobachtungsraum weggeschafft.

*Peter Pringsheim.*

**Peter Pringsheim.** Neue Beobachtungen über die Absorption und Fluoreszenz des  $J_2$ -Dampfes. *Naturwissenschaft.* 16, 131—132, 1928, Nr. 8. Vorläufige Mitteilung über folgende Erscheinungen: Die sichtbaren Resonanzspektren werden im  $J_2$ -Dampf mit wachsender Dampfdichte nicht ganz ausgelöscht, sondern bleiben teilweise als Oberflächenfluoreszenz erhalten. Die aus den Intensitätsbeobachtungen hergeleiteten Werte für die Leuchtdauer  $\tau$  sind daher nicht zuverlässig, doch ergeben neue fluorometrische Messungen ebenfalls  $\tau$  von der Größenordnung  $5 \cdot 10^{-8}$ . Bei Temperaturen über  $500^\circ$  entwickelt sich im  $J_2$ -Dampf ein neues Absorptionsbandensystem zwischen 2000 und 3000 Å; in diesem läßt sich mit der Hg-Linie 2532 Å ein Resonanzspektrum mit der Schrittweite  $\Delta\nu = 180 \text{ cm}^{-1}$  erzeugen.

*Peter Pringsheim.*

**Peter Pringsheim.** Ausfallende Linien in optisch erregten Joddampf-fluoreszenzbanden. *Naturwissenschaft.* 16, 315—316, 1928, Nr. 18. Hinweis auf einen Zusammenhang zwischen einer neuen Beobachtung von Wood und Loomis und einer allgemeinen Regel, die Hulthén für Bandenspektren aufgestellt hat.

*Peter Pringsheim.*

**Marie Asterblum.** Sur les modifications permanentes dans les liquides fluorescents. *Krakauer Anzeiger* 1924 (A), S. 297—318, Nr. 7/8. Die Fluoreszenz einer großen Anzahl von flüssigen Farbstofflösungen (Fluorescein, Eosin, Methylviolett, Äsculin, Erythrosin usw. in Glycerin, Benzylalkohol usw.) wird untersucht sowohl bevor als nachdem sie durch intensive Belichtung ausgebleicht sind. In einem Falle (Fluorescein in Alkohol) werden die Fluoreszenz- und Absorptionsspektren photographiert und die Photogramme ausphotometriert; mit fortschreitender Verfärbung treten in beiden Spektren neue Banden hervor, während die ursprünglich vorhandenen an Intensität verlieren, was durch die photochemische Bildung eines neuen Farbstoffs erklärt wird. Das Tempo und die Natur der Umwandlung ist stark von der Anwesenheit von Zusätzen (Alkalien usw.) in der Lösung abhängig. Es gibt Lichtarten (etwa die Linie 2537 im Falle des Fluoresceins in Glycerin), welche selbst keine Fluoreszenz erregen, wohl aber sehr stark ausbleichen, während andere Linien (die Linie 3131 in demselben Falle) starke Fluoreszenz erregen ohne merkliche Verfärbung. In zahlreichen Fällen ist die Verfärbung nicht vom Auftreten einer neuen Fluoreszenzbande, sondern vom völligen Verlust der Fluoreszenzfähigkeit begleitet. Besonders lichtempfindlich sind die Lösungen von Eosin, Erythrosin und Rhodamin in Benzylalkohol, und zwar vor allem bei Verwendung relativ langwelligen Lichtes. Als Hauptresultat findet man, daß photochemische Umwandlung und Fluoreszenzerregung keinerlei inneren Zusammenhang aufweisen.

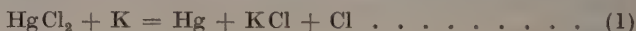
*Peter Pringsheim.*



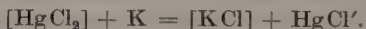
**E. Gaviola und Peter Pringsheim.** Zur Frage nach dem Übergang von Fluoreszenz in Phosphoreszenz. ZS. f. Phys. **43**, 384—393, 1927, Nr. 5/6. Der zeitliche Verlauf der Lumineszenz verschiedener Phosphore (Lösungen von Farbstoffen in Zucker oder Gelatine; Rubin, Uranglas usw.) wird mit einem rotierenden Phosphoroskop und mit dem Gaviolaschen Fluorometer untersucht, wobei die Beobachtungen mit dem ersteren über die ganze Abklingungsperiode Aufschluß geben, die mit dem zweiten dagegen über den Anteil, den die sehr kurz dauernde „Fluoreszenz“ zur totalen Lumineszenzemission beiträgt. Es zeigt sich, daß für alle Banden von Farbstoffphosphoren, auch die früher als „Phosphoreszenzbanden“ bezeichneten, der größte Teil der Emission in einer sehr intensiven, plötzlich aussetzenden Fluoreszenz besteht und daneben aus einer relativ schwachen, unter Umständen sehr langsam abklingenden Phosphoreszenz; der relative von dieser gelieferte Betrag wird mit sinkender Temperatur größer. Dagegen zeigen Uranglas und Rubin keinerlei Fluoreszenz, sondern nur Phosphoreszenz, die vom Moment der Erregung gleichmäßig abklingt. Ein stetiger Übergang von der Fluoreszenz zur Phosphoreszenz existiert (in Übereinstimmung mit den Angaben von Wawilow und Lewschin) nicht.

*Peter Pringsheim.*

**V. Kondratjew.** Über den Mechanismus einiger chemischer Leuchtreaktionen. ZS. f. Phys. **45**, 67—82, 1927, Nr. 1/2. Kalium wirkt in der Hitze nach zwei verschiedenen Reaktionen auf Quecksilberchlorid ein. Während die eine Reaktion im freien Gasraum stattfindet, vollzieht sich die zweite in der Nähe der Gefäßoberfläche und erfordert die Anwesenheit eines festen Körpers. Beide verlaufen unabhängig voneinander. Das Spektrum des bei der Raumreaktion auftretenden Leuchtens zeigt nur die Linien des Alkalimetalls, das der Oberflächenreaktion gehört vermutlich dem Quecksilberchlorid an. Energetische Überlegungen lassen es als möglich erscheinen, daß die Elementarakte bei der Raumreaktion sind:



und bei der Oberflächenreaktion:



Ähnlich wie die Einwirkung des Alkalimetalls auf Quecksilberchlorid verläuft die auf Quecksilberbromid und -jodid und auf Cadmiumchlorid. Das Auftreten der höheren Glieder der Alkaliserien kann durch die Annahme eines Dipolmoleküls  $\text{Me}^+\text{X}^-$  erklärt werden, das beim Zusammenprall von Metall- und Halogenatom entsteht.

*Kauffmann.*

**V. Kondratjew.** Über den Mechanismus einiger chemischer Leuchtreaktionen. II. ZS. f. Phys. **48**, 310—322, 1928, Nr. 5/6. Die Reaktion zwischen Cuprichlorid oder -bromid und Alkalimetallen verläuft bei niedrigen Temperaturen analog der an festen Oberflächen stattfindenden Reaktion zwischen Quecksilberchlorid und Natrium. Die emittierten Spektra scheinen mit denen von Cuprochlorid und -bromid identisch zu sein. Sie lassen sich energetisch durch den Mechanismus:  $[\text{CuX}_2] + \text{K} = [\text{KX}] + \text{CuX}'$  erklären. — Der im vorangehenden Referat angegebene Mechanismus für die Raumreaktion zwischen Quecksilberchlorid und Alkalimetall bewährt sich auch bei eingehenderen Untersuchungen und weiteren Diskussionen. Das gelbe Raumleuchten bei der Einwirkung von Natrium auf Quecksilberchlorid tritt bei höherer und das violette Oberflächenleuchten bei niedriger Temperatur auf.

*Kauffmann.*

**Berta Karlik und Elisabeth Kara-Michailova.** Zur Kenntnis der Szintillationsmethode. ZS. f. Phys. 48, 765—783, 1928, Nr. 11/12. [S. 1531.]

*K. W. F. Kohlransch.*

**C. V. Raman and S. C. Sirkar.** Disappearance and Reversal of the Kerr Effect. Nature 121, 794, 1928, Nr. 3055. Nach der heutigen Vorstellung beruht der Kerreffekt (d. h. die elektrische Doppelbrechung in Flüssigkeiten) auf der orientierenden Wirkung des elektrischen Feldes auf die Moleküle, sei es, daß diese ein festes elektrisches Moment besitzen, oder daß sie erst im Felde polarisiert werden, aber infolge ihrer Anisotropie in verschiedener Richtung in verschiedenem Grade. Die von dem festen Moment herrührende Doppelbrechung (Dbr.) muß bei sehr hohen Frequenzen des periodisch wirkenden Feldes verschwinden, während die durch Polarisation entstehende Dbr. nach Meinung der Verff. weiter bestehen soll. Bei Flüssigkeiten mit negativer Dbr. ist dem polaren negativen Anteil ein nicht polarer positiver Anteil überlagert. Man sollte also erwarten, daß in solchen Flüssigkeiten bei steigender Frequenz des angelegten Wechselfeldes die negative Dbr. erst Null und dann positiv wird. Beobachtungen mit Octylalkohol bestätigen diese Erwartung; bei einer Frequenz, die einer Wellenlänge von 32 m entspricht, verschwindet die negative Dbr., bei noch kürzeren Wellenlängen tritt positive Dbr. auf. Bei Abkühlung der Flüssigkeit liegt die charakteristische Frequenz, bei der die Dbr. verschwindet, bei größeren Wellenlängen, gerade wie man erwarten muß.

*Ladenburg.*

**R. Earl Martin.** A new type of selenium cell. Journ. Opt. Soc. Amer. 16, 279—281, 1928, Nr. 4. Es wird eine neue Form einer Selenzelle beschrieben, deren leitender Teil zylindrische Form und hohen Widerstand hat. Zylindrische Selenstäbe werden dadurch hergestellt, daß Tropfen von flüssigem Selen, die sich so weit abgekühlt hatten, daß sie ziemlich zähflüssig waren, der Schwerkraft ausgesetzt wurden. Sie zogen sich dann zu langen Selenfäden aus, die schnell erstarrten. Dann wurden die Stäbe angelassen, indem sie bis fast zum Schmelzpunkt erhitzt und dann schnell um 6 bis 7° abgekühlt und auf dieser Temperatur 30 Minuten gehalten wurden. Dann wurde die Temperatur allmählich auf 180° C gesenkt, einige Stunden auf dieser Temperatur gehalten und endlich in 30 Minuten auf Zimmertemperatur abgekühlt. Zur Zuleitung dienten eingeschmolzene Drähte. Derartige Selenzellen waren konstant, von hohem Widerstand und hoher Empfindlichkeit. Der Widerstand war von der Größenordnung  $5 \cdot 10^5 \Omega$  im Dunkeln. Die Lichtempfindlichkeit lag bei verschiedenen Zellen zwischen 40 und 75 %.

*Güntherschulze.*

**James Taylor.** Photoelectric Emissivity and Sparking Potentials. Nature 120, 477—478, 1927, Nr. 3022. [S. 1525.]

*Güntherschulze.*

**J. Eggert und W. Rahts.** Photographie. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 539—612, 1928.

*Scheel.*

**Wilder D. Bancroft.** The displacement of equilibrium by light. Journ. phys. chem. 32, 529—572, 1928, Nr. 4. Solange man sich auf reversible Gleichgewichte beschränkt, ist die Theorie der Verschiebung des chemischen Gleichgewichts durch das Licht höchst einfach. Die Bedingungen müssen so gewählt werden, daß eine photochemische Änderung stattfindet und daß die Geschwindigkeit der photochemischen Änderung größer ist als die Summe der Geschwindigkeiten der entgegengesetzten Vorgänge im Dunkeln und im Lichte. Da man durch Erhöhung der Temperatur im allgemeinen die Geschwindigkeit der ent-

gegengesetzten Reaktion im Dunkeln relativ zur Geschwindigkeit der photochemischen Reaktionen beträchtlich beschleunigen kann, nimmt der Betrag der Verschiebung des Gleichgewichts bei gegebener Lichtstärke im allgemeinen mit zunehmender Temperatur ab.

*Güntherschulze.*

**J. Livingston R. Morgan and Ray H. Crist.** The photochemical decomposition of potassium persulfate. II. Journ. Amer. Chem. Soc. 49, 338—346, 1927, Nr. 2. Es wurden die Absorptionsspektren von wechselnd konzentrierten Lösungen von Kaliumpersulfat, Kaliumsulfat, Kaliumhydroxyd und Schwefelsäure bestimmt. Abgesehen von Kaliumhydroxyd überdeckten sich die Absorptionsbereiche nicht mit dem des Kaliumpersulfats. Die Zersetzung des letzteren bewirkende Wellenlänge, sowie das Maximum der Absorption liegt im äußeren Ultraviolett ungefähr bei  $22\text{ }\mu$ , während sich nach Arrhenius und Perrin  $1\text{ }\mu$  berechnet. Die Reaktionsgeschwindigkeit bei der Photolyse des Kaliumpersulfats ist der Lichtintensität proportional, woraus folgt, daß der Vorgang rein photochemisch ohne Neben- oder Zwischenreaktionen verläuft. Der Temperaturkoeffizient beträgt 1,18, und dieser niedrige Wert erweist die Einfachheit der Reaktion. Innerhalb der Beobachtungsfehler ist sein Wert bei saurer oder alkalischer Lösung in filtriertem oder in vollem Lichte derselbe.

*Kauffmann.*

**A. Steigmann.** Die Lichtempfindlichkeit der Farbstoffe. Kolloid-ZS. 44, 326—329, 1928, Nr. 4. Zusammenfassende Darstellung über die Lichtempfindlichkeit der Farbstoffe im Hinblick auf photographische Sensibilisierung. Das Wesen der optischen Sensibilisierung läßt sich nach dem Verf. nicht ohne Hinblick auf die Reifungskeime und deren jeweiligen katalytischen Zustand verstehen. Das Halogensilbersubstrat scheint bei der optischen Sensibilisierung und der Hypersensibilisierung gar nicht so wichtig zu sein. Es läßt sich auch durch Chlorsilber ersetzen. Ammoniak legt die Reifungskeime bloß und macht sie daher katalytisch wirksamer, so daß sie besser auf die Sensibilisierung ansprechen. Befinden sich um die Keime herum noch leicht reduzierbare Silbersalze, wie das bei der Hypersensibilisierung der Fall ist, so wird wegen erleichterter Photoreduktion dieser Silbersalze die optische Sensibilisierung ganz besonders gut ansprechen.

*Güntherschulze.*

**R. Glocker und O. Risse.** Über die photochemische Wirkung von Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlänge. ZS. f. Phys. 48, 845—851, 1928, Nr. 11/12. Unter der Einwirkung von Röntgenstrahlen wird aus Wasserstoffsuperoxyd und Kaliumpersulfat  $[\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8]$  Sauerstoff abgespalten. Wird unter Verwendung homogener Strahlungen ( $\lambda = 0,19, 0,56, 0,71, 1,54$ ) die umgesetzte Menge titrimetrisch bestimmt, so zeigt sich — bei 600 mol. Lösungen — der Umsatz dem in Photo- und Comptonelektronenenergie verwandelten Bruchteil der auffallenden Röntgenenergie proportional und von der Wellenlänge unabhängig. Das Verhältnis zwischen dem  $\text{H}_2\text{O}_2$ -Umsatz und dem  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ -Umsatz bei gleicher Elektronenenergie ist konstant (im Mittel = 2,45); dies beweist, daß alle in der Lösung erzeugten Elektronen wirksam sind, da ein Gang des Quotienten im kurzwelligen Gebiet (wegen des starken Hervortretens der Rückstoßelektronen bei  $\text{H}_2\text{O}_2$ ) hervortreten müßte, wenn nur die in den gelösten Substanzen entstehenden Elektronen wirksam wären. Die Berechnung der absoluten Energien (auf Grund der Ionisierungsarbeit  $e = 35$  Volt) ergibt als zur völligen Umsetzung von 1 ccm 600 mol.  $\text{H}_2\text{O}_2$ -Lösung erforderliche Energie einen Betrag von  $4,9 \cdot 10^6$  Erg/qcm oder für 1 Mol umgerechnet 70 kcal, unabhängig von der



Wellenlänge. Das photochemische Äquivalenzgesetz ist also auch für diese chemischen Wirkungen der Röntgenstrahlen ungültig; es gilt vielmehr auch hier das Grundgesetz der physikalischen Röntgenstrahlenwirkung. *Risse.*

**Otto Sandvik.** The dependence of the resolving power of a photographic material upon the contrast in the object. Journ. Opt. Soc. Amer. **16**, 244—258, 1928, Nr. 4. Es wird gezeigt, daß das Auflösungsvermögen der photographischen Platte unter anderem auch von dem Kontrast in dem benutzten Testobjekt abhängt. Die diesbezüglichen Ergebnisse für fünf Plattensorten werden in Form von Kurven und Tabellen ausführlich wiedergegeben.

*P. P. Koch.*

**L. Silberstein.** Contribution to the theory of photographic exposure. Journ. Frankl. Inst. **205**, 722—723, 1928, Nr. 5. Um zu einem Ausdruck zu gelangen, der die beobachteten Tatsachen mit genügender Genauigkeit darstellt, genügt es nicht, die quantenhafte Konstitution des die photographische Platte treffenden Lichtes zu berücksichtigen. Vielmehr muß die Annahme gemacht werden, daß auch im Bromsilberkorn selbst zufällig verteilte, besonders empfindliche Stellen vorhanden sind, deren Wachstum im Licht wiederum von ihrer augenblicklichen Größe abhängt.

*P. P. Koch.*

**F. C. Toy.** The Mechanism of Formation of the Latent Photographic Image. Nature **121**, 865, 1928, Nr. 3057. Für sehr dünne Schichten von Bromsilber fallen die drei Kurven nahe zusammen, die 1. die relative Änderung der Leitfähigkeit beim Belichten, 2. die relative photographische Wirkung und 3. die relative Lichtabsorption als Funktion der Wellenlänge darstellen. Daraus wird geschlossen, daß der Grundvorgang beim photographischen Prozeß eng verknüpft ist mit dem Vorgang, der die Leitfähigkeitsänderung beim Belichten bewirkt.

*P. P. Koch.*

**Marietta Blau.** Über die photographische Wirkung von H-Strahlen aus Paraffin und Atomfragmenten. ZS. f. Phys. **48**, 751—764, 1928, Nr. 11/12. [S. 1532.]

*Kohlrausch.*

**Heinrich Konen.** Wellenlängenmessung. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 777—801, 1928.

**Gerda Laski.** Spezielle Meßmethoden im Ultrarot. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 802—829, 1928.

**Th. Dreisch.** Messung der Energieverteilung im Spektrum und der Gesamtenergie. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 829—870, 1928.

**Hermann Behnken.** Untersuchungsmethoden im Röntgengebiet. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 870—894, 1928.

*Scheel.*

**C. Runge † und R. Mannkopff.** Über die Beseitigung des Astigmatismus beim Rowlandschen Konkavgitter. ZS. f. Phys. **45**, 13—29, 1927, Nr. 1/2. Bei den spektroskopischen Arbeiten mit dem Rowlandschen Konkavgitter macht sich der auftretende Astigmatismus unangenehm bemerkbar. Verff. weisen nun darauf hin, daß sich dieser astigmatische Fehler weitgehend aufheben läßt, wenn man dem eintretenden Strahlenbündel — durch Abbildung desselben mit schief gestellten sphärischen oder besser Zylinderlinsen bzw. Spiegeln — bereits einen entgegengesetzten Astigmatismus erteilt. Es werden die zugehörigen mathematischen Ableitungen durchgeführt und für die Zwischenschaltung geeignete optische Anordnungen angegeben. Für größere Gitter wird empfohlen, eine

Zylinderlinse mit einer sphärischen Linse zu kombinieren. Hierdurch läßt sich unter Ausnutzung der Dispersion der sphärischen Linse der Astigmatismus für Bereiche von über 1000 Å gleichzeitig korrigieren. Es wird ein graphisches Verfahren angegeben, die günstigste Stellung der Linse für jeden Wellenlängenbereich zu finden.

*Picht.*

**J. Verhaeghe.** Beschouwingen omtrent spectraalanalytische metingen. Natuurwetensch. Tijdschr. 10, 53—57, 1928, Nr. 2. Betreffs der Identifizierung einer bestimmten Spektrallinie bemerkt Verf., daß man dazu die nachfolgenden Eigenschaften der Linie betrachten kann: 1. die Wellenlänge; 2. die Breite; 3. die Intensität; 4. die Umkehrung unter bestimmten Umständen; 5. die Beeinflussung durch Druck; 6. die Leichtigkeit, mit welcher die Linie im Spektrum hervorzubringen ist; 7. die Feinstruktur; 8. die Zeemanspaltung; 9. die Starkspaltung. Verf. beobachtet alle diese Eigenschaften genauer. Für die quantitative Spektralanalyse kommen auch die „langen Linien von Lockyer“, die „persistierenden Linien von Pollak und Leonard“ und die „letzten Linien von de Gramont“ in Betracht. Verf. bespricht auch diese Besonderheiten.

*Kolkmeijer.*

**Jay W. Woodrow.** The Ultra-violet Absorption Spectrum of Cod-Liver Oil. Phil. Mag. (7) 5, 944—946, 1928, Nr. 31. Mit Hilfe eines empfindlichen photoelektrischen Spektrophotometers wurde an einem dünnen Häutchen nachgewiesen, daß beim Leberöl des Stockfisches die charakteristische Absorptionsbande des Ergosterins auftritt.

*Kaufmann.*

**R. C. Gibbs and C. V. Shapiro.** A spectroscopic criterion for the benzenoid structure in some types of triphenylmethane derivatives. Proc. Nat. Acad. Amer. 14, 251—253, 1928, Nr. 3. In allen Fällen, wo die benzoide Struktur zu erwarten ist, zeigen die Triphenylcarbinolderivate in neutraler alkoholischer Lösung Absorptionsspektren, für welche ein Bandenpaar charakteristisch ist, das bei den Frequenzen von etwa 3500 und 3700  $\text{mm}^{-1}$  liegt und einen durchschnittlichen Abstand von ungefähr 100  $\text{mm}^{-1}$  aufweist. In der Regel sind die beiden Banden relativ schwach und häufig von der allgemeinen Absorption überlagert; sie besitzen annähernd die gleiche Intensität; bisweilen ist die brechbarere Bande etwas stärker. Der molekulare Absorptionskoeffizient für die beiden Banden ist in allen untersuchten Verbindungen von derselben Größenordnung. — Die Anwendung dieser Erfahrungen auf solche Fälle, wo die Lösungen farbig sind, bestätigt die Ansicht, daß hier die benzoiden oder lactoiden Modifikationen im Gleichgewicht stehen mit chinoiden, wie dies beim Fuchson, Benzaurin und Aurin zutrifft. Die angegebenen charakteristischen Banden treten auch bei den Diäthyläthern des Phenol- und des o-Kresolsulfonphthaleins auf, die vermutlich dennoch lactoid sind, obwohl sie lachsfarbene Lösungen liefern. Derartige Substanzen lehren, daß die bloße Existenz von Farbe noch nicht die Schlußfolgerung rechtfertigt, daß die gelösten Verbindungen ausschließlich im chinoiden Zustande seien. — Eine Ausnahme von der geschilderten Regel macht das Dichlorsulfonfluoran, ein farbloser Stoff mit unzweifelhaft lactoider Struktur, insofern, als er das Bandenpaar bei 3238 und 3348  $\text{mm}^{-1}$ , also 300  $\text{mm}^{-1}$  unterhalb der normalen Lage hat. — Das charakteristische Bandenpaar ist in Verbindungen, die als chinoid bekannt sind, nicht bemerkbar.

*Kaufmann.*

**W. Kraemer.** Demonstration von Kristallisationsvorgängen mit Hilfe der Schlierenmethode. III. ZS. f. wiss. Mikrosk. 45, 54—56, 1928, Nr. 1. Verf. hatte bereits früher (ZS. f. wiss. Mikrosk. 44, 477, 1927) darauf hin-

gewiesen, daß sich die von Lehmann entdeckten flüssigen Kristalle mit dem Schlierenmikroskop untersuchen lassen. Jetzt wird mitgeteilt, daß sich so ziemlich alle Eigenschaften der flüssigen Kristalle mit dem Schlierenmikroskop zeigen lassen. Weiter werden besprochen die optischen Erscheinungen an eintrocknenden Kolloiden, die Darstellung ultramikroskopischer Teilchen, die Grenzen der Leistungsfähigkeit des benutzten Modells und die Aufnahmetechnik.

*Güntherschulze.*

**E. Lax und M. Pirani.** Lichttechnik. Allgemeines. Geschichtliches. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 331—339, 1928.

**E. Lax und M. Pirani.** Lampen, die mit Verbrennungsenergie gespeist werden. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 340—350, 1928.

**E. Lax und M. Pirani.** Lampen mit elektrischer Widerstandsheizung. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 351—378, 1928.

**E. Lax und M. Pirani.** Gasentladungs- und Bogenlampen. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 379—399, 1928.

**E. Lax und M. Pirani.** Lichtquellen für Sonderzwecke. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 400—418, 1928.

**E. Lax und M. Pirani.** Leistungsaufnahme und Strahlung. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 419—443, 1928.

**E. Lax und M. Pirani.** Beleuchtung. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 444—467, 1928.

**E. Brodhun.** Photometrie. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 468—538, 1928.

**H. Ley.** Spektralphotometrie. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 613—666, 1928.

**F. Löwe.** Kolorimetrie. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 667—687, 1928.

**R. Frerichs.** Photographische Spektralphotometrie. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 688—704, 1928.

*Scheel.*

**G. Gehlhoff und M. Thomas.** Zur Frage der Lichtabsorption von Opalglas. ZS. f. techn. Phys. 9, 172—175, 1928, Nr. 5. Es wird die Absorption von Opalglashüllen dadurch bestimmt, daß der Lichtstrom einer Lampe in der Ulbrichtschen Kugel einmal mit und einmal ohne übergestülpte Opalglasglocke gemessen wird. Durch eine Sondermessung (Abdeckung des Lampenhalses durch eine Kalotte aus dem gleichen Opalglas) wird festgestellt, daß von den 14 bis 15 % Verlust 13 bis 14 % auf Absorption in dem Opalglas selbst zurückzuführen sind. Durch Messungen an Hüllen aus speziell hergestelltem grauen Klar- bzw. Opalglas ergibt sich, daß die mittlere Lichtweglänge im Opalglas etwa viermal so groß ist wie im Klarglas. Nach Messung der Absorption von gewöhnlichem Kolbenglas an Platten großer Dicke (die Bestimmung an gewöhnlichen Kolben scheitert an der nicht genügenden photometrischen Meßgenauigkeit) ergibt die Rechnung, daß dieser Betrag nur ausreicht, um von den 13 bis 14 % Absorption in gewöhnlichen Opalglashüllen etwa 4 % zu erklären. Messungen an eisenarmen Opalkolben ergaben tatsächlich eine Verminderung des Verlustes um einen Betrag von der Größenordnung von 4 %. Hieraus folgt: Die Absorption in Opalglashüllen läßt sich nicht allein durch den Absorptionsverlust auf dem längeren Lichtweg erklären; es absorbieren auch wahrscheinlich die Teilchen selbst; bestätigt wird dies durch die Ergebnisse der Arbeit von Ryde und Yates (Journ. Soc. Glastechn. 10, 274, 1926).

*Dziobek.*



**W. E. S. Turner.** Ultra-Violet Transmission of New Glasses. *Nature* **121**, 831, 1928, Nr. 3056. L. C. Martin teilte in der *Nature* vom 21. April mit, daß das neue ultraviolettdurchlässige Glas der Corning Glass Co. nicht in größeren Stücken erhältlich sei. Verf. gibt demgegenüber an, daß er von dieser Firma im Frühjahr eine Glasscheibe von  $22 \times 17 \times 0,4$  cm erhalten hat. Sie war vollkommen homogen und klar. Bei 2 mm Dicke ließ sie bis  $0,212 \mu$  durch und hatte folgende prozentualen Durchlässigkeiten: bei  $0,295$  86,5 %, bei  $0,250$  66 %, bei  $0,230$  35 % und bei  $0,220$  13 %.

*Güntherschulze.*

**H. P. Berlage jun.** Zur Theorie der Beleuchtung einer horizontalen Fläche durch Tageslicht. *Meteorol. ZS.* **45**, 174—180, 1928, Nr. 5. Es wird eine Formel entwickelt, die die Solarkonstante als Funktion der Beleuchtungsstärke auf einer horizontalen Ebene, der von der direkten Sonnenstrahlung herrührenden Beleuchtungsstärke und der Zenitdistanz darstellt. Durch gleichzeitige Registrierung dieser Größen hofft der Verf. zu ermitteln, ob die beobachteten kleinen Schwankungen der Solarkonstanten reell oder auf meteorologische Einflüsse zurückzuführen sind.

*Dziobek.*

**F. W. Edridge-Green. T. Smith.** Light and Sight. *Nature* **121**, 706—707, 1928, Nr. 3053. F. W. Edridge-Green weist darauf hin, daß die bisherige Ansicht, daß im Auge das Farben- und Hellsehen durch die Zäpfchen, das Dunkelsehen durch die farbenblinden Stäbchen vermittelt werde, falsch sei. Statt dessen soll das Sehen durch die Reizung der Zäpfchen der Retina durch die photochemische Zersetzung der Flüssigkeit vor sich gehen, die sie umgibt und durch den Sehpurpur sensibilisiert wird. Die Stäbchen sind überhaupt keine Wahrnehmungselemente, sondern regeln den Sehpurpur. Die allgemein für die erste Theorie angeführten Gründe, daß gewisse Tiere nur Zäpfchen, andere nur Stäbchen haben, daß die Peripherie der Retina farbenblind ist, daß das Auge bei Dunkeladaptation völlig farbenblind und daß das Purkinjephänomen sich in der Fovea nicht finde, sind sämtlich falsch. Smith polemisiert gegen den Brief von Hartridge in der *Nature* vom 21. April.

*Güntherschulze.*

**B. Rajewsky.** Ein praktisches Meßgerät zur Dosierung der ultravioletten Strahlen. *Strahlentherapie* **29**, 180—189, 1928, Nr. 1. Ionisationskammer für Ultraviolettstrahlen mit auswechselbarem Fenster und Metallplatte von etwa  $8 \text{ cm}^2$  als Elektrode. Als praktische Kammerdimension hat sich eine Größe von  $11 \text{ cm}^2 \times 2 \text{ cm}$  erwiesen. Messung des Ionisationsstromes durch beliebiges Elektrometer oder Elektroskop. Die Ionisation durch Ultraviolettlicht setzt sich zusammen aus der Luftionisation durch die von der Elektrode ausgelösten Photoelektronen und (in geringerem Maße) durch direkte Ionenbildung, wobei die verschiedenen Bestandteile der Luft in verschiedenem Maße an der Elektrizitätsträgerbildung beteiligt sind. Die Charakteristiken einer Photozelle (Stoßionisation) und der Ionisationskammer (Sättigungsstrom von etwa 400 Volt ab) werden einander gegenübergestellt. Die Wellenlängenempfindlichkeit der Kammer läßt sich durch Vergleich mit einer Photozelle ermitteln und durch Vorsetzen geeigneter Filter der Empfindlichkeitskurve der Haut anpassen. Die Erythemwirkung und die bakterizide Wirkung des Ultraviolettlichtes, gemessen mit der Ionenkammer, werden kurvenmäßig wiedergegeben.

*Risse.*

**Mario Sala.** Sulle ombre colorate. *Cim. (N. S.)* **5**, LVI, 1928, Nr. 2. Die bekannten von Helmholtz angegebenen Versuche über farbige Schatten lassen sich mit einer bequemen, dem Photometer von Rumford nachgebildeten Ver-

suchsanordnung ausführen. Sie sind besonders geeignet, einem großen Auditorium die Komplementärfarben vorzuführen. Ein undurchsichtiger Körper wird zwischen einen weißen Schirm und zwei elektrische Lampen gebracht. Im verdunkelten Hörsaal wird vor der einen der Lampen ein farbiges Glas, beispielsweise ein rotes, angebracht. Dann zeigen sich auf dem weißen Schirm die beiden farbigen Schatten, ein roter und ein grüner. Stets erscheinen so die beiden Komplementärfarben.

*Güntherschulze.*

**James P. C. Southall.** On the cardinal points of a thick lens for rays which have suffered two internal reflections. Journ. Opt. Soc. Amer. **16**, 94—112, 1928, Nr. 2. Es werden Formeln für Brechkraft und Lage der Hauptpunkte für den in der Überschrift angegebenen Fall aufgestellt und verschiedene Spezialfälle bzw. Folgerungen behandelt.

*Picht.*

**H. Hartinger.** Die Verzeichnungsfehler einfacher Prismen. ZS. f. ophthalm. Opt. **15**, 129—146, 1927, Nr. 5. Verf. untersucht die durch Vorschalten eines Prismas vor das Auge auftretenden Verzeichnungsfehler. Von der chromatischen Verzeichnung sowie dem Auftreten von Astigmatismus wird abgesehen. Verf. leitet zunächst die Formeln für die durch ein Prisma bewirkte Ablenkung noch einmal ab und stellt tabellarisch die tatsächliche und die nach einer Näherungsformel berechneten Werte gegenüber. Es wird die Abhängigkeit der Ablenkung vom objektseitigen Blickwinkel untersucht und graphisch dargestellt. Es folgen Tabellen über die Konvergenz- bzw. Divergenzänderung der Augen bei Änderung der Blickrichtung. Es werden Formeln abgeleitet für die Winkelvergrößerung und deren Änderung bei Änderung des Brechungsindex und gleichzeitiger Änderung des Prismenwinkels, wobei die Grundablenkung unverändert bleibt, angegeben. Der zweite Abschnitt behandelt die Prismenablenkungen außerhalb des Hauptschnittes. Hier wird gezeigt, daß es eine bestimmte Kurvenschar — bestimmte Kegelschnitte — gibt, die verzeichnungsfrei abgebildet werden. Im übrigen aber tritt starke Verzeichnung ein, wovon eine Zeichnung eine gute Anschauung vermittelt.

*Picht.*

## 7. Wärme.

**W. Bothe.** Thermodynamische Gleichgewichte und Wechselwirkungen in der neuen Gastheorie. ZS. f. Phys. **46**, 327—334, 1928, Nr. 5/6. Im Anschluß an eine Idee von Brillouin (C. R. **184**, 589, 1927) wird eine allgemeine Gasstatistik entwickelt, welche diejenigen von Boltzmann, Bose-Einstein und Fermi als Spezialfälle enthält; auch das „Lichtquantengas“ ist damit einbegriffen. Das Massenwirkungsgesetz für Gemische solcher Gase, zwischen welchen beliebig zusammengesetzte Reaktionen stattfinden, behält die bekannte Form, nur treten an die Stelle der Konzentrationen kompliziertere Funktionen der Konzentration und der Temperatur. Für die Häufigkeit eines bestimmten Wechselwirkungsprozesses zwischen den Gaskomponenten (die „Reaktionsgeschwindigkeit“) wird im Anschluß an Jordan (ZS. f. Phys. **41**, 711, 1927) ein allgemeiner Ansatz gemacht und gezeigt, daß dieser mit dem thermodynamischen Gleichgewicht verträglich ist. Dieser Ansatz führt unter anderen zu interessanten Konsequenzen bezüglich der Absorption von Licht- und Korpuskularstrahlen durch ein entartetes Fermigas, als welches z. B. nach Sommerfeld die Leitungselektronen eines Metalles aufzufassen sind.

*Bothe.*

**B. Bruzs.** Thermodynamic derivation of a black body radiation isotherm. Proc. Nat. Acad. Amer. **12**, 233—238, 1926, Nr. 4. Mit Hilfe thermodynamischer Betrachtungen wird gezeigt, daß das Wiensche Verschiebungsgesetz und eine zusätzliche Annahme genügen, um den Gleichgewichtszustand eines Systems zu definieren. Weiter wird gezeigt, daß dieses System dem Stefan-Boltzmannschen Gesetz gehorcht und daß die zusätzliche Annahme die thermodynamische Erklärung der Konstanz der Planckschen Konstante  $h$  liefert.

*Güntherschulze.*

**V. Fischer.** Beiträge zur Thermodynamik der Gemische. ZS. f. Phys. **48**, 706—715, 1928, Nr. 9/10. Für die Volumenkontraktionen bei der Mischung zweier Flüssigkeiten wird der Ausdruck abgeleitet:

$$v_f - v_f = (a' \lg T + c') (R_1 x_{f_1} \lg z_{f_1} + R_2 x_{f_2} \lg z_{f_2}).$$

Dabei bedeuten  $a'$  und  $c'$  Konstante. — Berechnung der Mischungswärmen, der Kontraktionen und der Dampfspannungen eines Wasser-Schwefelsäuregemisches.

*V. Fischer.*

**A. Eucken und F. Bresler.** Beiträge zur Kenntnis der Molekularkräfte. I. Die Änderung der Sättigungsdampfdichte einiger Flüssigkeiten durch hochgespannte Gase und ihr Zusammenhang mit der van der Waalsschen Konstanten  $a_{12}$ . ZS. f. phys. Chem. **134**, 230—242, 1928, Nr. 3/4. Es wird gezeigt, daß die Vermehrung der Sättigungsdampfdichte einer flüssigen Substanz durch eine zweite, als hochkomprimiertes Gas angewandte Substanz eine einfache Möglichkeit bietet, die van der Waalssche Konstante  $a_{12}$  der gegenseitigen Molekularattraktion verhältnismäßig exakt zu berechnen. Mittels einer interferometrischen Methode wird die Sättigungsdichte des Schwefelkohlenstoffs bei Anwesenheit einiger hochgespannter Gase ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2$ ) gemessen. Die  $a_{12}$ -Werte werden aus diesen Messungen und denen einiger anderen Autoren berechnet. Es ergibt sich, daß die Berthelotsche Gleichung  $a_{12} = \sqrt{a_1 \cdot a_2}$  für den Zusammenhang zwischen der Konstanten  $a_{12}$  der gegenseitigen Molekularanziehung und den van der Waalsschen Konstanten  $a_1$  und  $a_2$  der einzelnen Gase annähernd erfüllt ist.

*Güntherschulze.*

**P. Harteck.** Dampfdruckmessungen von Ag, Au, Cu, Pb, Ga, Sn und Berechnung der chemischen Konstanten. ZS. f. phys. Chem. **134**, 1—20, 1928, Nr. 1/2. Zur Prüfung der thermodynamischen Dampfdruckgleichung für einatomige Stoffe werden genaue Dampfdruckmessungen an Kupfer, Silber, Gold, Zinn und Gallium ausgeführt. Hierzu wird eine Apparatur beschrieben, mit der nach der Methode von Knudsen, bei etwa 1000°, Dampfdrucke hochsiedender Metalle von  $10^{-4}$  bis gegen  $10^{-2}$  mm Druck gemessen werden können. Der Apparat besteht aus einem in einer hochevakuierten Quarzröhre befindlichen Quarztiegel, der durch einen Chromnickelofen bzw. einen Platinofen geheizt und dessen Temperatur mit Hilfe eines Platin-Rhodium-Thermoelements gemessen wird. Wegen Schwankungen in den Literaturangaben wird der Dampfdruck von Blei nach einer Siedemethode bei 3 bis 16 mm Druck gemessen. Aus den Versuchsergebnissen ergeben sich die chemischen Konstanten ( $j_p$ ) der untersuchten Elemente nach der thermodynamischen Dampfdruckgleichung:

$$\log p_{\text{Atm.}} = -\frac{\lambda_0}{4,571 T} + 2,5 \log T - \frac{1}{4,571} \cdot \varphi_{\text{kond.}} + j_p,$$



und können mit dem von der Sackur-Tetrodeschen Formel gelieferten Wert:

$$j_p = \ln \frac{(2 \pi M)^{3/2} \cdot k^{3/2}}{h^3} = 1,5 \log M - 1,59$$

verglichen werden. Die erhaltenen  $j_p$ -Werte sind: für Pb =  $-1,59 + \log M^{3/2} + 0,39 \pm 0,36$ ;  $j_p \text{ Ag} = -1,59 + \log M^{3/2} + 0,65 \pm 0,40$ ;  $j_p \text{ Cu} = -1,59 + \log M^{3/2} - 0,10 \pm 0,40$ ;  $j_p \text{ Au} = -1,59 + \log M^{3/2} + 0,56 \pm 0,40$ ;  $j_p \text{ C} = -1,59 + \log M^{3/2} + 0,00 + \begin{cases} + 0,50 \\ - 0,20 \end{cases}$ . Es werden die Abweichungen vom theoretischen

Wert der chemischen Konstante diskutiert und gezeigt, daß eine positive Abweichung von 0,3 mit den meisten Resultaten vereinbar ist. Es wird festgestellt, daß die Troutonsche Regel mit der Konstante 22,5 auch bei diesen hochsiedenden Metallen stimmt. Auf Grund eigener Messungsergebnisse wird zu der Methode von Langmuir zur Messung von kleinen Dampfdrücken mitgeteilt, daß die Fehler der danach erhaltenen Werte erheblich sind. *St. Handel.*

**P. Harteck.** Dampfdrucke und chemische Konstante des Chlors. ZS. f. phys. Chem. **134**, 21—25, 1928, Nr. 1/2. Die in der Literatur angegebenen Chlordampfdruckwerte sind so uneinheitlich, daß zur Berechnung der chemischen Konstanten und der Verdampfungswärme eine neue Aufnahme der Dampfdruckkurve notwendig schien. Es wird ein Apparat beschrieben, mit welchem die Sättigungsdrucke von sorgfältig gereinigtem Chlor zwischen 2,6 und 634 mm Druck gemessen wurden. Auch die Messung anderer Konstanten des Chlors wird kontrolliert, wobei der Siedepunkt (760 mm) zu  $-33,95^\circ$ , der Schmelzpunkt zu  $-100,5^\circ$  und der Druck am Tripelpunkt zu 9,8 mm gefunden wurde. Aus den Ergebnissen der Dampfdruckmessungen wurde die Verdampfungswärme  $\lambda_0$  zu  $7370 \pm 10 \text{ cal}$  und die chemische Konstante des zweiatomigen Chlors zu  $j_p \text{ Cl} = 1,675 \begin{cases} + 0,07 \\ - 0,12 \end{cases}$  berechnet. Es wird noch darauf hingewiesen, daß die Werte den Forderungen des Nernstschen Wärmetheorems nicht entsprechen. *St. Handel.*

**v. Jüptner.** Die spezifische Wärme fester Stoffe. Feuerungstechn. **16**, 97—102, 1928, Nr. 9. Nach einer kurzen einleitenden Übersicht über die Ergebnisse der Quantentheorie der spezifischen Wärme wird die Frage erörtert, ob das in alle Gleichungen eingehende Glied  $\beta v$  temperaturabhängig ist. Aus dem Beobachtungsmaterial, das in großer Fülle in Tabellen aufgeführt ist, geht hervor, daß bei manchen Stoffen von den niedrigsten beobachteten Temperaturen ab ein beständiges Sinken von  $\beta v$  vorliegt; andere bleiben bis zu einer gewissen Temperatur annähernd konstant, wieder andere haben Maxima und Minima von  $\beta v$ . Der letztere Fall tritt namentlich bei Stoffen auf, die bei gewöhnlicher Temperatur sehr kleine Atomwärmen haben. Die Änderungen sind bei niedrigen Temperaturen am größten und nähern sich einem Grenzwert. Für die Abhängigkeit  $\beta v = f(t)$  wird als Interpolationskurve eine Hyperbel angegeben. Ferner wird auf den Einfluß des Kristallgefüges und der Stellung der Elemente im periodischen System hingewiesen. *Sewig.*

**James H. Hibben.** The effect of radiation on the decomposition of ozone and nitrous oxide. Journ. Amer. Chem. Soc. **50**, 937—940, 1928, Nr. 4. Eine einfache homogene Hochtemperaturreaktion, die Zersetzung von Stickoxydul, wurde vom Standpunkt der Strahlungstheorie aus untersucht. Sie erwies sich als unabhängig von einer Zunahme der Strahlungsdichte der entsprechenden ultraroten Frequenzen. Ebenso war bei einer heterogenen Nieder-temperaturreaktion, die Zersetzung verflüssigten Ozons, kein Einfluß der ultra-

roten Strahlung bemerkbar. Im Hinblick auf die ähnlichen Ergebnisse beim Stickstoffpentoxyd, Chlorwasserstoff und Alkohol dürfte zu schließen sein, daß Molekülaktivierung durch Absorption einfacher oder multipler Frequenzen unwahrscheinlich ist.

*Kauffmann.*

**James H. Hibben.** The low pressure decomposition of nitric and nitrous oxides. Journ. Amer. Chem. Soc. **50**, 940—950, 1928, Nr. 4. Die Zersetzung des Stickoxyduls, welche bei niederen Drucken untersucht wurde, ändert sich von bimolekularer zu monomolekularer Reaktion. Als Erklärung hierfür ist wahrscheinlich, daß die Reaktion völlig heterogen verläuft, wenn der Druck auf einige Hundertstel eines Millimeters erniedrigt wird. Bei der Zersetzung des Stickstoffpentoxyds, die zwischen den Drucken von 0,18 und 0,0018 mm Quecksilber verfolgt wurde, blieb sich die Reaktionsgeschwindigkeit trotz der Verhundertfachung des anfänglichen Druckes gleich und war in ausgezeichnete Übereinstimmung mit den von Daniels und Johnston bei hohen Drucken gefundenen Werten, stand aber in Widerspruch zu den Beobachtungen von Hirst und Rideal. Für den Übergang von der monomolekularen zu einer bimolekularen Reaktion waren keine Anzeichen zu bemerken. Eine Lebensdauer der aktivierten Moleküle von ungefähr  $10^{-6}$  Sekunden scheint ohne Effekt zu sein.

*Kauffmann.*

**T. H. Gronwall.** On the determination of the apparent diameters of the ions in the Debye-Hückel theory of strong electrolytes. Proc. Nat. Acad. Amer. **13**, 198—202, 1927, Nr. 4. Verf. gibt eine strenge Diskussion der höheren Näherungen, welche Lösungen für die vollständige Debye-Hückelsche Differentialgleichung darstellen, die das Potential um ein hervorgehobenes Ion in einer verdünnten Ionenlösung beschreibt. Man erhält so eine Theorie, welche auch für den Fall verhältnismäßig starker gegenseitiger elektrostatischer Ionenwirkung eine brauchbare Form behält. Insbesondere läßt sich das Material über kryoskopische Messungen und Löslichkeitsmessungen deuten, ohne daß — wie es in der ursprünglichen Debye-Hückelschen Näherung der Fall war — ein Parameter der Gleichung — der Ionenradius — sinnlose Werte annimmt, indem negative Ionenradien nicht auftreten können. Es ergeben sich vielmehr Werte vernünftiger Größe. Bemerkenswert ist die außerordentliche Empfindlichkeit, welche der Gang des Aktivitätskoeffizienten mit der Konzentration zeigt, sobald die Ionenradien klein werden. Man versteht so leicht die erfahrungsgemäß in diesen Fällen besonders ausgeprägte individuelle Verschiedenheit von chemisch sonst einander sehr ähnlichen Salzen.

*L. Ebert.*

**John A. Eldridge.** Experimental test of Maxwell's distribution law. Phys. Rev. (2) **30**, 931—935, 1927, Nr. 6. Es wird eine Methode beschrieben, die ein Geschwindigkeitsspektrum eines Metaldampfes liefert. Der Apparat besteht aus einer Anzahl koaxialer Scheiben mit radialen Schlitzen, die mit hoher Geschwindigkeit rotieren und als Geschwindigkeitsfilter für die Moleküle dienen. Die Geschwindigkeit kann ähnlich wie bei dem Fizeauschen Versuch direkt gemessen werden. Der Apparat wurde zur Messung des Verteilungsgesetzes molekularer Geschwindigkeiten von Cd-Dampf benutzt. Es ergab sich Übereinstimmung mit dem Maxwellschen Verteilungsgesetz innerhalb der Versuchsfehlergrenzen.

*Güntherschulze.*

**S. Chapman.** On the Brownian Displacements and Thermal Diffusion of Grains suspended in a Non-Uniform Fluid. Proc. Roy. Soc. London

(A) 119, 34—54, 1928, Nr. 781. Die Verteilung, der Größe und Richtung nach, der Brownschen Verschiebungen in einem gegebenen Zeitintervall von kleinen kugelförmigen Teilchen in einem Gase oder einer Flüssigkeit wird für den allgemeinen Fall entwickelt, daß das Medium inhomogen ist in bezug auf Temperatur, Zusammensetzung oder irgend eine Eigenschaft, die den Diffusionskoeffizienten der Teilchen beeinflusst. Das Resultat enthält eine unbestimmte Konstante, von der vorläufig angenommen wird, daß sie für Teilchen, die groß sind gegenüber der mittleren freien Weglänge des Mediums, gleich Null sei. Für den Fall inhomogener Temperatur wird die stationäre Verteilung sowohl für Teilchen, deren Dichte gleich der des Mediums ist, als auch für schwerere Teilchen berechnet. In ersterem Falle ist die Konzentration  $n$  dem Diffusionskoeffizienten  $D$  umgekehrt proportional.  $D$  ändert sich in Flüssigkeiten rascher mit der Temperatur als in Gasen, und in einem Maxwell'schen Gase (Abstoßung proportional  $1/r^5$ ) wird  $D$  unabhängig von der Temperatur, so daß in einem solchen Gase „Brown'sche“ thermische Diffusion ebensowenig stattfindet, wie die thermische Diffusion derartiger Molekeln selbst. In anderen Fällen sind die Teilchen in den kälteren Stellen konzentrierter. Sind die Teilchen dichter als das Medium, so ist  $nD$  nicht mehr konstant, sondern ändert sich mit einer Potenz der absoluten Temperatur. Die Größenordnung der verschiedenen Effekte wird zahlenmäßig abgeschätzt und sollte der experimentellen Prüfung zugänglich sein. *K. Przibram.*

**S. Chapman.** The Molecular Displacements in Diffusing Gas-Mixtures. Proc. Roy. Soc. London (A) 119, 55—60, 1928, Nr. 781. Die Betrachtungen der oben besprochenen Arbeit werden auf die Diffusion von Gasgemischen ausgedehnt, insbesondere für den Fall, daß die Konzentration der einen Molekelart klein ist gegen die der anderen. Die oben erwähnte Konstante kann größer, kleiner oder gleich Null sein. Wenn die Molekeln elastische Kugeln und die selteneren Molekeln viel leichter sind als die anderen, dann wird ein Schwarm dieser Molekeln bei seiner Ausbreitung sich im ganzen gegen die heißeren Stellen bewegen; sind aber die selteneren Molekeln viel schwerer und von nicht zu kleinem Radius, so werden sie sich nach den kälteren Stellen bewegen, wobei ihre Ausbreitung nicht symmetrisch zur mittleren Bewegung erfolgt. Für sehr große Teilchen in einem Gase läßt sich noch keine bestimmte Aussage über ihr Verhalten in bezug auf die thermische Diffusion machen. *K. Przibram.*

**Yves Rocard.** L'hydrodynamique et la théorie cinétique des gaz. Ann. de phys. (10) 8, 5—120, 1927, Juli/August. [S. 1482.] *Güntherschulze.*

**E. Brüche.** Bemerkungen über Zusammenhänge zwischen Wirkungsquerschnitt und Quantensprüngen. ZS. f. Phys. 47, 114—130, 1928, Nr. 1/2. [S. 1478.] *E. Brüche-Danzig.*

**Max Trautz.** Kritik der elektrischen Differentialmethode zur Messung der spezifischen Wärme  $C_v$  an Gasen. I. Die Prinzipien der Methode und die bei ihrer Erfüllung erreichbare Genauigkeit. Ann. d. Phys. (4) 88, 457—497, 1927, Nr. 12. Die Prinzipien der elektrischen Differentialmethode zur Messung der spezifischen Wärme  $C_v$  an Gasen werden bis zu den praktisch benutzten Endgleichungen entwickelt, jedoch einstweilen unter der Voraussetzung, daß den Prinzipien selbst durch die experimentelle Anordnung genügt wird. Unter dieser Voraussetzung läßt sich nachweisen, daß die Genauigkeit der  $C_v$ -Werte mit der vom Verf. uns benutzten Apparatur  $0,4\%$  erreicht, also etwa die Definiertheitsgrenze der Zahlenwerte für  $R$ . Der Einfluß der einzelnen Faktoren auf die Genauigkeit wird abgeleitet. Die hohe Genauigkeit zeitigt als



wichtigste Frucht die nunmehr bestehende Möglichkeit, Tausende von Stoffen auf ihr  $C_v$  im idealen Gaszustand durchzumessen; nämlich alle diejenigen, die bei Zimmertemperatur einen Dampfdruck haben, der etwa ein paar Millimeter Hg beträgt. So erhält man das  $C_v$  dieser Dämpfe noch auf rund 1 bis 5% genau, also etwa so genau, wie man bisher  $C_v$  an reinen Gasen zu kennen pflegte. *Scheel.*

**Max Trautz und Otto Trautz.** Kritik der elektrischen Differentialmethode zur Messung von  $C_v$  an Gasen. II. Die experimentellen Abweichungen von den Prinzipien der  $C_v$ -Berechnung. Ihre Berücksichtigung und die dabei erreichbare Genauigkeit von  $C_v$ . *Ann. d. Phys.* (4) **86**, 1—65, 1928, Nr. 1. Experimentell und theoretisch wurde untersucht, welche Voraussetzungen für die Berechnung von  $C_v$ -Messungen (mit der elektrischen Differentialmethode) nach den in der ersten Abhandlung gegebenen Formeln nicht streng erfüllt sind und deshalb konstante methodische Fehler bedingen. Experimentell und theoretisch wurde festgestellt, wie und mit welchen Hilfsmitteln man sich der gewünschten Erfüllung der Voraussetzungen am meisten annähert. Manche Fehler lassen sich selbsttätig beseitigen. Die konstanten Fehler rühren von mangelhafter Gleichheit der beim Differentialverfahren verglichenen Erscheinungen zwischen beiden Teilen des Doppelversuchs. Ausdrücke für die Bestimmung dieser Fehler und Wege zu ihrer experimentellen Ermittlung werden zusammengestellt. Eine Übersicht zeigt die Ungefährbeträge dieser Fehler, worunter der von Wärmeableitung zur Flaschenwand herrührende am größten sein kann. Die Fehler lassen sich, sofern man nicht zur Messung von Gasmischungen genötigt ist, unter  $\frac{1}{2}\text{‰}$  bringen; damit ist die Aufgabe, der Reproduzierbarkeit eine gleiche Genauigkeit der absoluten  $C_v$ -Werte an die Seite zu stellen, praktisch durchführbar gelöst. Als besonders wichtige Zusatzaufgabe, Nebenergebnis der Korrektsbestimmung, erscheint die Verbesserung der heutigen Kenntnisse über die wahre Wärmeleitung der Gase. *Scheel.*

**N. Semenoff.** Zur Theorie des Verbrennungsprozesses. *ZS. f. Phys.* **48**, 571—582, 1928, Nr. 7/8. 1. Bei einer Explosion eines Gasmisches kann es zunächst zu einer unbegrenzten Steigerung des Reaktionsvermögens kommen, es tritt eine Kombination von Erwärmung in Verbindung mit Kettenreaktionen ein. Bei der Reaktion der Moleküle  $A$  und  $B$  beträgt die sich entwickelnde Wärme  $Q$  Kalorien pro Mol, die pro Sekunde entwickelte Wärmemenge

$$g_1 = \frac{Q \cdot V}{N} = \frac{ZQab}{N} \cdot e^{-\frac{E}{RT}} \cdot V = \frac{A \cdot Q}{N} \cdot e^{-\frac{E}{R \cdot T}} \cdot a \cdot b \cdot V = B \cdot e^{-\frac{E}{RT}} \cdot a \cdot b.$$

Für die Temperaturabhängigkeit gilt

$$\lg \frac{\delta}{T_0 \delta_0} = -\frac{1}{2} \frac{E}{R \cdot T_0} \lg e - \frac{1}{2} \lg C.$$

Jeder Temperatur  $T_0$  entspricht, wie auch durch Versuche bestätigt wurde, ein ganz bestimmter kritischer Druck der Explosion. 2. Wenn bei der Reaktion  $A + B = AB$  nur die erregten Moleküle  $A'$  reagieren, so kann die Übertragung auf zweierlei Arten zustande kommen: a) sie geht in die kinetische Energie der Moleküle über, wenn  $AB'$  mit einem von den anderen Molekülen nach dem Schema:  $AB' + A = AB + A$  oder  $AB' + B = AB + B$  zusammenstößt; b) nach der Theorie der Stöße zweiter Art kann die Energie beim Zusammenstoß mit dem Molekül  $A$  auch zur Aktivierung eines neuen Moleküls  $A$  nach dem Schema

$AB' + A = AB + A'$  aufgewandt werden. Die Bedingung der Wärmeexplosion ist dann

$$w_{\infty} \frac{Q}{N} V = \frac{x \cdot R \cdot T_0^2}{2,8 E}; \quad w_{\infty} = \frac{ae^{-\frac{E}{RT}}}{\tau(1-\alpha)};$$

demnach

$$\frac{a \cdot e^{-\frac{E}{RT}}}{\tau(1-\alpha)} = \frac{x \cdot R \cdot T_0^2}{2,8 E} \quad \text{oder} \quad (1-\alpha) = \frac{2,8 a e^{-\frac{E}{RT_0}}}{x R T_0^2 \cdot \tau}.$$

*Brückner-Dresden.*

**A. Eucken und G. Kuhn.** Ergebnisse neuer Messungen der Wärmeleitfähigkeit fester kristallisierter Stoffe bei 0° und —190° C. ZS. f. phys. Chem. **134**, 193—219, 1928, Nr. 3/4. 1. Bei den Temperaturen 0° und —190° wird die Wärmeleitfähigkeit einer großen Anzahl von Kristallen und kristallinen Aggregaten (größtenteils bei 8000 at feucht gepreßten Körpern) gemessen. 2. Der von Eucken und Neumann gefundene Effekt der Korngröße wird auch beim Kalkspat festgestellt, nicht aber bei kristallinen Aggregaten regulär kristallisierender Körper, soweit sie aus einer einzigen Komponente hergestellt sind. 3. Mischkristallbildung bedingt eine sehr erhebliche Herabsetzung des Absolutwertes der Wärmeleitzahl und ihres negativen Temperaturkoeffizienten. Der Einfluß einer Verunreinigung auf die Wärmeleitzahl eines Kristalls läßt sich durch das für die elektrische Leitfähigkeit verunreinigter Metalle gültige Gesetz von Matthiessen einigermaßen befriedigend ausdrücken. 4. In der Reihe der Alkalihalogenide zeigt die Wärmeleitzahl da Maxima, wo die Massen der beiden Atome etwa gleich groß sind. 5. Zwischen Wärmeleitvermögen und Härte besteht ein deutlicher Parallelismus, falls man die Kristalle ihrer Konstitution nach in eine beschränkte Anzahl von Gruppen einteilt. 6. Die Meßergebnisse werden vom Standpunkt der Debyeschen Theorie der Wärmeleitfähigkeit fester Körper diskutiert; sie sprechen für die Richtigkeit der allgemeinen Grundlagen dieser Theorie, lassen sich aber mit den von Debye abgeleiteten speziellen Formeln nicht in Einklang bringen.

*Max Jakob.*

**K. Endell und W. Steger.** Über Messungen der Wärmeausdehnung feuerfester Baustoffe bis 1600° C. Stahl u. Eisen **48**, 722, 1928, Nr. 22. Schamottesteine mit mittlerem und hohem Tonerdegehalt zeigen bis 1300° C eine sehr geringe gleichmäßige Dehnung und beginnen dann zu schwinden. Quarzreiche Schamottesteine zeigen die Unstetigkeiten, die durch Quarzumwandlungen bedingt sind, nämlich eine erhebliche Dehnung bis 1450° C und Schwindung bei weiterer Steigerung der Temperatur. Magnesitsteine zeigen eine gleichmäßige starke Dehnung bis 1500° C, dann anscheinend geringes Schwinden. Silikasteine mit einem spezifischen Gewicht bis zu 2,35 zeigen von 600° an bis 1600° keine weitere Dehnung. Ein Silikastein mit dem spezifischen Gewicht 2,40 ist raumbeständig bei 1450°. Weniger umgewandelte Silikasteine mit dem spezifischen Gewicht 2,45 bis 2,54 wachsen von 1250° C an stark und erreichen bei 1600° C eine Gesamtdehnung von 2,85 bis 3,35 % ihrer Länge.

*Güntherschulze.*

**Paul Mondain-Monval et Paul Schneider.** Sur la température de transformation du soufre liquide en soufre visqueux. C. R. **186**, 751—753, 1928, Nr. 12. Verff. untersuchen die Temperatur, bei welcher die innere Umwandlung von Schwefel stattfindet, viskosimetrisch. Bei reinem Schwefel geschieht dies bei 160°. Dieser Temperaturpunkt wird durch Zusatz fremder Substanzen, wie Triphenylmethan, Naphthalin, Phenol, oder Campher bis zu einer Grenze,

welche der Absonderung einer neuen, an die zugefügte Substanz angereicherten Phase entspricht, erhöht. Für 2%ige Lösungen wurde gefunden, daß die Temperatursteigerung der molekularen Konzentration der fremden Substanz proportional ist, was man an dem Fehlen der Diskontinuität in der Löslichkeitskurve bei 160° wahrnehmen kann.

*St. Handel.*

**E. W. Fell.** Ein einfacher Hochfrequenz-Vakuumofen für Laboratoriumszwecke. Stahl u. Eisen 48, 661—662, 1928, Nr. 20. Der Verf. beschreibt in dem vorliegenden Auszug aus dem Arch. f. Eisenhüttenwesen I. (1927/28, S. 659—665) einen Hochfrequenz-Vakuumofen für mittlere Schmelzmengen (mindestens 1 kg), bei dem gasförmige und feste Zusätze zur Schmelze gegeben werden können. Die Schmelzvorrichtung, welche von einem Lorenz-Hochfrequenz-Generator mit 3,6 kW bei 8000 Hertz gespeist wird und aus einer wassergekühlten Hochfrequenzinduktions-Rohrspule und einem Schmelztiegel gebildet wird, befindet sich unter einer großen luftleer gemachten Glasglocke, an der die Zuführungseinrichtungen für die zuzusetzenden Stoffe angebracht sind. Als Wärmeschutz für das Vakuumgehäuse wurde trockene Tonerde verwendet, in die oberhalb der Ofengrundplatte eine wassergekühlte Glasspirale eingelagert war. Die Wasserkühlung der Kupferheizspule verhindert bei etwaigem Reißen des Tiegels das Durchlaufen der Schmelze, da diese in der Tonerdefüllung sofort erstarrt. Als Probenform für das einzusetzende Gut hat sich die zylindrische als beste bewährt. Als Dichtung wurde eine Gummiplatte benutzt. Erreichtes Vakuum (Gaede-Diffusionsluftpumpe mit Ölvorpumpe) 0,5 bis 3 mm Hg. Bezüglich der Versuchsschmelzen an Elektrolyteisen mit wechselndem Sauerstoff- und Schwefelgehalt und Nickel- und Kupferschmelzen wird auf die Hauptarbeit verwiesen.

*C. Müller.*

**Der Drehstrom-Lichtbogenofen.** AEG Mitt. 1928, S. 195—201, Nr. 5. Es werden die Grundlagen der Elektrostahl-Ofenanlagen zusammenfassend dargestellt, wobei hauptsächlich die Merkmale hervorgehoben werden, die für den Elektroingenieur von Interesse sind. Der erste Abschnitt behandelt, ausgehend von der Erwägung, daß eine Drehstromlichtbogen-Ofenanlage sich grundsätzlich durch eine Schaltung darstellen läßt, in der ein unveränderlicher Ohmscher Widerstand  $w_r$  und konstanter induktiver Widerstand  $w_s$ , sowie ein veränderlicher Ohmscher Widerstand (Lichtbogen)  $w_l$  in Serie liegen, die Beziehung zwischen Schmelzstrom und Lichtbogenleistung, ferner die Beschränkung der Belastungsstöße (Elektrodenkurzschlüsse) durch Drosselspulen. Die höchste Lichtbogenleistung tritt bei einem Lichtbogenwiderstand  $w_l = \sqrt{w_r^2 + w_s^2}$  auf. Durch Erhöhung der Sekundärspannung kann diese Leistungsgrenze gesteigert werden. Ein weiterer Abschnitt untersucht unter Beifügung von Kurvenbildern die Arbeitsweise und die Betriebsverhältnisse während der Einschmelzperiode, deren Dauer möglichst abzukürzen ist, und während der Raffinierungsperiode; die günstigste Wahl der Spannung, die Bedeutung der Dreieck-Stern-Schaltung, Leitungsführung zwischen Transformator und Ofen und selbsttätige Elektrodenregelung wird erörtert. Zum Schluß werden die Gesichtspunkte für die Wahl der Ofengröße und Transformatorenleistung, sowie die Anwendungsgebiete und die Wirtschaftlichkeit des Elektrostahlofens behandelt.

*C. Müller.*

**K. Gordon and J. F. Lehmann.** An instrument to record the carbon dioxide content of a gaseous mixture. Journ. scient. instr. 5, 123—126, 1928, Nr. 4. [S. 1482.]

*Güntherschulze.*



## 8. Geophysik.

**B. Gutenberg.** Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. E. Wiechert †. Meteorol. ZS. **45**, 183—185, 1928, Nr. 5. *Scheel.*

**August Schmauss.** Das Problem der Wettervorhersage. 80 S. Hamburg, Verlag Henri Grand, 1923. (Probleme der kosmischen Physik, Bd. I, herausgegeben von Christian Jensen und Arnold Schwassmann.) Das populär gehaltene Buch führt in das Problem der Wettervoraussage ein. Der Verf. gibt eine Fülle von Anregungen, Hinweisen und Erklärungen, die auch für den Fachmann von Interesse sind. *Werner Kolhörster.*

**W. Inouye.** Model Experiments on the Topography of Caucasus, Alps and Himalaya. Gerlands Beitr. **19**, 231—240, 1928, Nr. 2/3. Die Arbeit bringt Abbildungen und Beschreibungen von Modellen, die in großen Zügen den Charakter der genannten Gebirge gut wiedergeben. Zur Herstellung derselben wurde plastische Masse von Ziegelformat, in die ein kleiner Holzquader eingebettet war, durch Scherung deformiert, indem die Unterlage des Nordteiles in westlicher, die des Südteiles in östlicher Richtung verschoben wurde. Im Anschluß an diese Experimente bespricht Verf. das Problem des Erdwirbels. *R. Köhler.*

**R. Schumann.** Über Zusammenhänge zwischen Polhöenschwankung, Beweglichkeit innerhalb des Erdkörpers und Mondbewegung. Gerlands Beitr. **19**, 305—317, 1928, Nr. 2/3. Nach einer Einführung über die Möglichkeit von Bewegungen in der Erdkruste und im Erdinnern wird darauf hingewiesen, daß Schollenverschiebungen einen Einfluß auf die Polhöhen haben und daß daher die aus Polhöhenmessungen abgeleiteten Polbahnen nicht reell zu sein brauchen. Vielseitiges Material, insbesondere eine auffallende Änderung im Charakter der Polbahn, die mit einem Wechsel der Beobachtungsstationen zusammenfällt, bestätigt diese Ansicht. Man sollte auf die Berechnung der Polbahn weniger Wert legen und sich vor allem Untersuchungen über Zusammenhänge zwischen den Schwankungen der Polhöhen und der Mondbewegung zuwenden, da dahingehende Forschungen bereits beachtenswerte Resultate erbracht haben. *K. Jung.*

**F. Hopfner.** Über den gegenwärtigen Stand des Problems „Figur der Erde“. Gerlands Beitr. **19**, 59—72, 1928, Nr. 1. Eine leicht faßliche Übersicht über die Methoden, Ergebnisse und Aufgaben der Geoidbestimmung unter besonderer Berücksichtigung der Schweremessungen. Es wird vor zu weitgehender Idealisierung, z. B. durch Anwendung der isostatischen Reduktion, gewarnt. *K. Jung.*

**T. E. Stern.** A determination of the Newtonian constant of gravitation by a study of the vibrations of a torsion pendulum. Science (N. S.) **67**, 377—378, 1928, Nr. 1736. Die Massen  $m$ ,  $m$  einer Coulombschen Drehwaage (Balkenlänge  $2b$ ) werden nicht, wie in dem bekannten Experiment, durch zwei Massen abgelenkt, sondern die Drehwaage wird durch die Anziehung der Masse  $M$  eines Pendels in Schwingung versetzt. Das Pendel ist mit der Drehwaage fast in Resonanz, seine Schwingungsebene ist der Ebene der Drehwaage (Balkentorsionsdraht) parallel, sein Ausschlag gleich  $b$ , so daß sich die Umkehrpunkte der Pendelmassen neben den Drehwaagemassen befinden. Der Abstand der Pendelebene von der Drehwaagenebene sei  $l$ . Nach Beginn des Versuchs

schauelt sich die Drehwaage auf und erreicht einen maximalen Ausschlagswinkel, der gemessen wird und mit  $\vartheta_m$  bezeichnet sei. Bezeichnet  $G$  die Gravitationskonstante,  $T$  die Periode des Pendels,  $\log \eta$  das logarithmische Dekrement der Pendelschwingung, so ergibt eine einfache Rechnung die Formel:

$$G = \frac{8 \pi b l^2 \log \eta}{M T^2 \left( 1 - \frac{1}{\left( 1 - \frac{4 b^2}{l^2} \right)^{3/2}} \right)} \cdot \vartheta_m.$$

Bei den vom Verf. ausgeführten Versuchen war die Periode des Pendels  $T = 7,4508$  Sek., die der Drehwaage  $7,4485$  Sek.,  $M = 5,5 \cdot 10^5$  g,  $\log \eta = 0,00603$ , in einem der Versuche war  $b = 38,5$  cm,  $l = 29,7$  cm, und es wurde gemessen  $\vartheta_m = 3,8 \cdot 10^{-4}$  (Bogenmaß). Hiermit ergibt sich  $G = 6,75 \cdot 10^{-8}$  CGS-Einheiten. Mehrere Versuche ergaben als Mittel  $G = 6,65 \cdot 10^{-8}$  CGS-Einheiten, also eine Übereinstimmung mit dem genauen Wert ( $6,6576 \cdot 10^{-8}$ ) bis auf etwa  $10^{-4}\%$ .

K. Jung.

**P. G. Nuting.** The Deformation of granular solids. Journ. Washington Acad. 18, 123—126, 1928, Nr. 5. Die Fortsetzung seiner Untersuchungen über feste Substanzen körniger Struktur, wie sie z. B. durch einen Sandhaufen dargestellt werden, führt den Verf. dazu, aus den Angaben des Geologen W. W. Rubey über die Dichte des Erdreichs in Abhängigkeit vom Druck, wie man sie bei der Ausführung von Bohrarbeiten erhält, das allgemeine Gesetz aufzustellen:  $zR = C$ . Darin ist  $C$  eine Konstante,  $z$  die Tiefe des Bohrloches und  $R$  das Verhältnis des von Materie nicht erfüllten Raumes zu dem mit Materie erfüllten an der Stelle  $z$ , oder auch das Verhältnis der Summe aller Zwischenräume zwischen den Materiepartikeln zu deren Eigenvolumen. Nennt man letzteres  $v_g$ , das Gesamtvolumen  $v$  und den Druck, unter dem die betreffende Schicht steht,  $p$ , so erhält man auf Grund obigen Gesetzes die einfache Zustandsgleichung:

$$\left[ p + \frac{C}{v_g} \log \left( 1 - \frac{v_g}{v} \right) \right] (v - v_g) = C,$$

die eine gewisse Ähnlichkeit mit der Gleichung von van der Waals besitzt. Da eine derartige körnige Masse in manchen Beziehungen Ähnlichkeit mit einer Flüssigkeit besitzt, wendet Verf. seine Gleichung auf Wasser an und berechnet für die Molekeln eine Dichte von 1,12 und ein Zwischenvolumen von etwa 10 % des Gesamtvolumens. Beide Größen ergeben sich aber als nicht ganz konstant, wenn man den Druck vermindert. Weitere Anwendungen der Formel werden in Aussicht gestellt.

A. Magnus.

**R. A. Daly.** The effective Moduli of Elasticity in the outer Earth-Shell. Gerlands Beitr. 19, 194—209, 1928, Nr. 2/3. In der Arbeit wird die Frage aufgeworfen, ob die Diskrepanz, die zwischen wesentlichen Tatsachen der Geologie und der in der Geophysik geläufigen Hypothese einer in etwa 50 km Tiefe verlaufenden kristallinen perioditischen Schicht besteht, nicht eine durchaus künstliche, durch die irrtümliche Annahme der vollkommenen Elastizität der Erdkruste und durch unerlaubte Gleichsetzung der bei hohen und bei niedrigen Drucken auftretenden Elastizitätsmoduln bedingte Schwierigkeit darstellt. Kusakabe hat gezeigt, daß eine Reihe von kristallinen Gesteinen nicht vollkommen elastisch sind und daß die Elastizitätsmoduln bei verschiedenen Drucken — dynamische und statische Methode — bis zu 38 % variieren. Die Analyse der

von Adams und Coker in besonders sorgfältiger Untersuchung ausgearbeiteten Hysteresiskurven führt zum gleichen Resultat. Die bei hohen Drucken im Laboratorium gemessenen Moduln dürfen also nicht ohne weiteres in Verbindung mit den seismisch gemessenen Emergenzgeschwindigkeiten zur Bestimmung der Natur unterirdischer Gesteinsschichten verwendet werden. Dies berücksichtigend, bespricht Verf. anschließend die Hypothese, daß die 50 bis 60 km-Diskontinuität basaltischer Natur (Plateaubasalt) ist.

R. Köhler.

**C. Cranz.** Ballistische Kraterbildung. (Betreffend Beschreibung von Aushöhlungen durch den Einschuß eines Infanteriegeschosses in Ton.) Gerlands Beitr. 17, 386—390, 1927, Nr. 3.

Cranz.

**Arthur Holmes and Robert W. Lawson.** Potassium and the heat of the earth. Nature 117, 620—621, 1926, Nr. 2948. Neben dem Uran und Thorium ist nach den Verff. auch Kalium als Wärmequelle in der thermischen Geschichte der Erde zu berücksichtigen. Auf Grund von Schätzungen des Gehalts der Erde an Uran, Thorium, Kalium, Rubidium und ihrer Halbwertszeiten werden die jährlich durch ihren Zerfall frei werdenden Wärmemengen berechnet. Es ergibt sich: Uran  $4,74 \cdot 10^{-6}$ , Thorium  $3,45 \cdot 10^{-6}$ , Kalium  $3,22 \cdot 10^{-6}$ , Rubidium  $2,38 \cdot 10^{-10}$  cal pro Gramm Gestein im Jahre. Die radioaktive Wärme des Kaliums trägt also sehr merklich zum Wärmehaushalt der Erde bei.

Güntherschulze.

**H. H. Poole and J. H. J. Poole.** The Thermal Instability of the Earth's Crust. Phil. Mag. (7) 5, 662—667, 1928, Nr. 29. Die Abhandlung stellt einen Beitrag zu der durch Joly angeregten Diskussion dar, ob bei dem Zerfall radioaktiver Substanzen in der Erdkruste zurzeit mehr Wärme entwickelt wird, als die Erde in den Weltraum ausstrahlt oder nicht, und was im ersten Falle mit der mehr erzeugten Wärme geschieht. Wesentlich für die Vorgänge im geschmolzenen Magma ist nach Ansicht der Verff. die Frage, ob die adiabatische Erwärmung beim Absinken schneller oder langsamer vor sich geht, als die Zunahme der Schmelztemperatur mit der Tiefe erfolgt. Die Verff. versuchen zu zeigen, daß nach unseren Kenntnissen die Zunahme der Schmelztemperatur mindestens in den obersten 200 km stärker ist als die adiabatische Temperaturerhöhung. Wenn also durch Überproduktion von Wärme Magma schmilzt, so sinkt es ab, erwärmt sich, bleibt aber immer kälter als seine Umgebung. Die Oberflächenschicht wird dabei immer dünner, die Wärmeabfuhr nach außen stärker, sie überschreitet schließlich die durch das Radium erzeugte Wärme, und es tritt wieder Kristallisation ein. Wir stehen also zwischen zwei Möglichkeiten: Entweder ist die Radioaktivität in der Tiefe wesentlich geringer als an der Erdoberfläche, dann besitzen wir keine Erklärung für die zyklischen Revolutionsperioden der Geologen, oder sie nimmt nicht übermäßig stark ab, dann haben wir hier eine Erklärung für diese Perioden in der Erdgeschichte.

Gutenberg.

**Robert Stoneley and Ernest Tillotson.** The Effect of a Double Surface Layer on Love Waves. Month. Not., Geophys. Suppl. 1, 521—527, 1928, Nr. 10. Die Theorie der Lovewellen für eine im Untergrund eingebettete, von zwei parallelen Ebenen begrenzte Schicht wird entwickelt. Es gibt Schwingungen, bei denen die Amplitude in der Deckschicht eine periodische Funktion der Tiefe ist, in der untersten Schicht mit zunehmender Tiefe nach einem Exponentialgesetz abnimmt, während sie in der Zwischenschicht eine periodische Funktion der Tiefe sein oder exponentiell abnehmen kann. Für den Fall, daß die Deck-



schicht aus Granit, die ebenso mächtige Zwischenschicht aus Basalten, die unterste Schicht aus noch schwererem Material besteht (Dichte 2,7, 3,0, 3,4), wird eine numerische Untersuchung durchgeführt, insbesondere wird die Abhängigkeit der Gruppengeschwindigkeit von der Dicke der Schicht und der Wellenlänge bestimmt. Durch Vergleich mit Dispersionskurven Gutenbergs erhält man eine Dicke von je etwa 13 km für die Granitschicht und die Basaltschicht. Diese Berechnungen stimmen recht gut mit den Angaben Jeffreys überein, nach denen die Dicke je 10 km beträgt.

*K. Jung.*

**Robert Stoneley.** The Dispersion of Waves in a Double Superficial Layer. Month. Not., Geophys. Suppl. 1, 527—532, 1928, Nr. 10. Die in der vorstehend genannten Arbeit ausgeführten Rechnungen werden für den Fall wiederholt, daß die Zwischenschicht doppelt so mächtig ist, wie die Deckschicht und die Dichten der drei Schichten 2,6, 2,75, 3,4 betragen. Mächtigkeiten von 13 und 26 km für die Deckschicht und die Zwischenschicht sind mit den beobachteten Dispersionen verträglich. Geringe Streuungen der Beobachtungen verändern das Ergebnis erheblich.

*K. Jung.*

**Katsutada Sezawa.** On the Propagation of the Leading and Trailing Parts of a Train of Elastic Waves. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 4, 107—122, 1928, März. Unter Benutzung des Fourierschen Doppelintegrals wird die Fortpflanzung einer örtlich begrenzten Störung von im Anfangsmoment vorgegebener Form in vollkommen elastischen Medien, in elastischen Medien mit Dispersion und in Medien mit innerer Reibung theoretisch untersucht. Das Problem wird zweidimensional behandelt, also unabhängig von einer der horizontalen Koordinaten. Die vertikale und die horizontale Komponente der Bodenbewegung werden berechnet, die vertikale wird für besonders charakteristische Fälle in Figuren anschaulich wiedergegeben. Für die Seismik ergeben sich folgende wichtige Resultate: 1. In vollkommen elastischen Medien ohne Dispersion pflanzt sich die Störung mit der dem Medium eigenen Geschwindigkeit nach beiden Seiten fort. Die räumliche Ausdehnung der Störung und ihre Gestalt werden dabei nicht verändert. 2. In elastischen Medien mit Dispersion wird die Form der Störung bei der Ausbreitung stark verändert. Besteht die ursprüngliche Störung aus einer begrenzten Wellengruppe, so bleibt die Länge der Gruppe erhalten. Die Gruppe pflanzt sich mit der Gruppengeschwindigkeit fort, jede Einzelwelle in der Gruppe aber mit der Wellengeschwindigkeit, so daß hier die bekannte Erscheinung der durch die Gruppe wandernden Wellen auftritt. Die Wellengruppe ist nicht mehr die einzige auftretende Bewegung: vor ihr taucht eine schwache, sehr lange Welle langsam auf, hinter ihr klingt eine ähnliche Welle ab. Die Hauptgruppe hebt sich durch einen scharfen Einsatz und einen scharfen Abbruch von diesen Bewegungen ab. 3. Kommt noch innere Reibung hinzu, so geht die Schärfe von Einsatz und Abbruch mit wachsender Herdentfernung schnell verloren.

*K. Jung.*

**Katsutada Sezawa.** The Reflection of the Elastic Waves generated from an Internal Point of a Sphere. Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 4, 123—130, 1928, März. Die Reflexionen elastischer Kompressions- und Scherungswellen an einer Kugeloberfläche werden theoretisch untersucht. Der Herd liegt im Innern der Kugel. Es zeigt sich, daß bei primären Kompressionswellen sowohl Kompressionswellen als auch Scherungswellen reflektiert werden, bei primärer Scherungswelle werden nur Scherungswellen reflektiert. Formeln

für die Bodenbewegung an der Oberfläche werden abgeleitet und diskutiert. Der Fall eines Herdes in halber Mittelpunktstiefe wird in einer Figur wiedergegeben. Nur die radiale Komponente der Bodenbewegung hat ihr Maximum im Epizentrum. Die anderen Komponenten haben ihr Maximum auf einem Kreise um das Epizentrum, dessen Durchmesser von der Herdtiefe abhängig ist. Die Bewegung an der Oberfläche bei primärer Scherungswelle ist den Lovewellen sehr ähnlich und ist vielleicht bisweilen fälschlich mit diesen verwechselt worden.

*K. Jung.*

**Chûji Tsuboi.** Experimental Studies on Elastic Waves. (Part 2.) Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo 4, 9—20, 1928, März. In einem zur Verhinderung von Reflexionen mit Wolle ausgekleideten Gefäß befindet sich ein Block von Agar-Agar. Darin befindet sich eine Messingkugel, die von außen erschüttert werden kann und als Bebenzentrum dient. Auf die Oberfläche wird Aluminiumstaub gestreut, oder es werden leichte Spiegel aufgeklebt. So kann die Bewegung sichtbar gemacht und gemessen werden. Es werden Rayleighwellen experimentell gefunden, ferner werden Untersuchungen über die Dispersion in verschiedenartig geschichteten Medien mit horizontaler und ansteigender Oberfläche ausgeführt, auch wird die Wirkung eines in die Agarmasse eingegrabenen Kanals experimentell untersucht.

*K. Jung.*

**Harold Jeffreys.** The Times of Transmission and Focal Depths of Large Earthquakes. Month. Not., Geophys. Suppl. 1, 500—521, 1928, Nr. 10. Die herdnahen Beobachtungen des nordamerikanischen Bebens bei Montana am 28. Juni 1925 und des kalifornischen Bebens vom 31. Januar 1922 (von Byerly und Macelwane untersucht) werden mit Beobachtungen von europäischen Beben verglichen und in guter Übereinstimmung gefunden. Für größere Herdentfernungen werden die Laufzeiten der *P*- und *S*-Wellen unter Benutzung von Ergebnissen Turners und Gutenbergs zusammengestellt. Untersuchungen über die Herdtiefe ergeben, daß diese nicht mehr als etwa 35 km betragen kann.

*K. Jung.*

**W. B. Schostakowitsch.** Zur Frage der Periodizität der seismischen und vulkanischen Erscheinungen. Gerlands Beitr. 19, 298—304, 1928, Nr. 2/3. Verf. hat früher die Periode der Sonnenfleckenaktivität zu 3,2, 5,8, 11,2, 33,8 Jahren bestimmt. Andere Untersuchungen haben gezeigt, daß man auf der Erdoberfläche Gebiete feststellen kann, in denen Luftdruck- und Sonnenfleckenschwankung parallel (Gebiete positiver Reaktion) bzw. entgegengesetzt (Gebiete negativer Reaktion) verlaufen. In dieser Arbeit werden nun beide Erscheinungen mit seismischen Ereignissen in Zusammenhang gebracht. Die Kurven der Häufigkeit der russischen Erdbeben aus den Jahren 1786 bis 1887 (dem Katalog von Orlov, St. Petersburg 1893, entnommen) werden nach eigener Methode des Verf. analysiert. Im Mittel ergeben sich ebenfalls die Perioden 11,2, 5,8, 3,2. Erdbebenaufzeichnungen von Japan und den Philippinen, die sich über 20 Jahre erstrecken, zeigen die gleiche Periodizität. Verf. deutet dies Resultat dahin, daß die Schwankungen der Sonnenfleckenaktivität auf dem Wege über die durch sie hervorgerufenen Luftdruckschwankungen (durch vermehrte Wärmeeinstrahlung beim Sonnenfleckmaximum) Erdbeben hervorrufen. — Das Häufigkeitsdiagramm der Vulkanausbrüche im 19. Jahrhundert zeigt im Mittel die Periode 11,5, und zwar ändert sich die Häufigkeit der Ausbrüche in negativen Gebieten entgegengesetzt, in positiven Gebieten parallel dem Gange der Sonnenfleckten.

*R. Köhler.*

**N. Stücker.** Ausführliche nomographische Tafel zur Auswertung von Bebindiagrammen. *Gerlands Beitr.* 19, 318—320, 1928, Nr. 2/3. Eine den Seismologen sicher sehr willkommene Erweiterung des Nomogramms von W. Schmidt (*Gerlands Beitr.* 12, 1913) zur Bestimmung der wahren Vergrößerung aus Eigenperiode, Dämpfung, statischer Vergrößerung und der Periode der ankommenden Welle.

*K. Jung.*

**J. Versluys.** Earth movements, caused by coalmining. *Proc. Amsterdam* 30, 864—870, 1927, Nr. 8. Beschreibt die in der Umgebung eines abgebauten Kohlenflözes auftretenden Bodenverschiebungen und gibt Hinweise auf die Möglichkeit, durch geeignete Anordnung des Abbaues diese Verschiebungen teilweise zu verhindern.

*K. Jung.*

**Hitoshi Omura.** Horizontal Displacements of the Primary and Secondary Triangulation Points, observed after the Earthquake of March 7, 1927, in Tango Districts. *Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo* 4, 223, 1928.

**Hitoshi Omura.** Comparison of the Results of the First and Second Precise Levellings in the Region Disturbed by the Tango Earthquake. *Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo* 4, 225, 1928.

**Sueki Yonemura.** Report of the Results of Soundings in the Region of the Coast of the Tango Province, after the Earthquakes of 1927. *Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo* 4, 227, 1928.

**Hitoshi Omura.** Provisory Map showing the Horizontal Displacements of the Primary Triangulation Points in Kwantō Districts, observed after the Great Earthquake of Sept. 1, 1923. *Bull. Earthquake Res. Inst. Tokyo* 4, 231, 1928. Karten und Figuren mit kurzem, einleitendem Text.

*K. Jung.*

**Paul Kirkpatrick.** Seismic Measurements by the Overthrow of Columns. *Bull. Seismolog. Soc. Amer.* 17, 95—109, 1927, Nr. 2. Einige kurze Berichte über Versammlungen usw.

*Schneider.*

**E. Tams.** Erdbeben im Gebiet des Nordenskiöldsees. *Gerlands Beitr.* 17, 325—331, 1927, Nr. 3.

*Schmehl.*

**J. Olsen.** Direct Determination of scale values the magnetic observatory at Godhavn. *Inst. Météorol. Danois. Commun. Magnétiques* Nr. 2, 7 S., Kopenhagen 1927.

*J. Bartels.*

**Arthur Holmes.** The Effect of Radon on the Solubility of Lead Uranyl. *Phil. Mag.* (7) 4, 1242, 1927, Nr. 25. Gegen die Darstellung von K. C. Bailey wendet Holmes zunächst ein, daß er selbst nicht von verschiedener Löslichkeit von Pb-Uranat bzw. Pb-Thorat gesprochen und sie verglichen habe, vielmehr auf die schwerere Löslichkeit des Pb-Uranats gegenüber der leichteren Löslichkeit und Auslaugbarkeit der in den Th-Mineralien vorhandenen Bleioxyde verwiesen habe. Weiter schlägt Holmes vor, die Versuche Baileys sollten mit natürlich vorkommenden Mineralien wiederholt werden, da die Erfahrung an solchen dafür spricht, daß der Auslaugungsprozeß, wenn er überhaupt eintritt, das U stärker betrifft als das Pb.

*K. W. F. Kohtrausch.*



**Walther Brand.** Der Kugelblitz. 170 S. Mit zwei Textabbildungen und einer Tafel. Hamburg, Verlag Henri Grand, 1923. (Probleme der kosmischen Physik, Bd. II/III, herausgegeben von Christian Jensen und Arnold Schwassmann.) In ausführlichster Weise werden hier alle Tatsachen zusammengestellt, die über den Kugelblitz bekannt geworden sind. Daran schließen sich die von den verschiedensten Autoren gegebenen Erklärungen. *Werner Kolhörster.*

**L. Binder.** Einige Untersuchungen über den Blitz. Elektrot. ZS. 49, 503—507, 1928, Nr. 13. Aus Wärmewirkungen wird für sehr starke Blitzschläge eine Stromstärke von  $9500:\sqrt{t}$  errechnet, wobei  $t$  die Dauer des Blitzschlages ist. Ferner werden die Ergebnisse der früheren direkten Beobachtungen über Dauer und Verlauf der Blitzschläge mit den neueren Aufnahmen an Leitungen mittels Kathodenstrahloszillographen und Klydonographen und den neueren Messungen an der Dresdener Versuchsleitung mittels Staffelfunkstrecke verglichen, wobei die früheren scheinbaren Widersprüche aufgeklärt werden. Als neuen Gesichtspunkt ergeben die Dresdener Messungen, daß der zeitliche Verlauf des Spannungsanstiegs an Leitungen auch sehr stark durch die Entfernungen der Blitze beeinflußt wird, daß also die Wirkungen an der Erdoberfläche nicht ein zeitlich getreues Abbild der Vorgänge in der Blitzbahn selbst sind. *Güntherschulze.*

**Albert Nodon.** Relation entre les oscillations régulières des champs électriques et magnétiques terrestres, et les foyers solaires diamétraux. C. R. 186, 942—944, 1928, Nr. 14. Im Zusammenhang mit der Sonnentätigkeit (Flecken und Fackeln) wurden regelmäßige Schwankungen des elektrischen und magnetischen Erdfeldes von etwa 7 Sekunden Dauer beobachtet, die am stärksten waren in Zeiten der Bildung und Umbildung der diametralen konjugierten Foyers und während ihres Durchgangs durch den Zentralmeridian. Beobachtungsmaterial oder quantitative Angaben (außer den Kalenderdaten) zur Beurteilung dieser Zusammenhänge werden in der kurzen Notiz nicht mitgeteilt. *Wigand.*

**Edwin J. Alway.** Propagation of short waves during a solar eclipse. Proc. Inst. Radio Eng. 15, 998—1001, 1927, Nr. 12. Es werden Beobachtungen über die Lautstärken verschiedener Kurzwellenstationen mitgeteilt. Der Empfänger befand sich in Heliopolis (Ägypten). Die Beobachtungen beziehen sich auf die Finsternis vom 29. Juni 1927. *Baumann.*

**Greenleaf W. Pickard.** The relation of radio reception to sunspot position and area. Proc. Inst. Radio Eng. 15, 1004—1012, 1927, Nr. 12. Es wird nachgewiesen, daß der zentrale Durchgang von Sonnenflecken nicht genau mit den damit verbundenen Empfangsstörungen zusammenfällt, und daß der Zeitraum zwischen Durchgang der Sonnenflecken und der Änderung der Empfangsverhältnisse sowohl von der Ausdehnung der Fleckengruppe, als auch von der gewählten Beobachtungsperiode abhängt. *Baumann.*

**J. E. I. Cairns.** Atmospherics at Watheroo, Western Australia. Proc. Inst. Radio Eng. 15, 985—997, 1927, Nr. 12. Während neun Tagen, vom 20. bis 28. März 1928, wurden im magnetischen Observatorium Watheroo die Wellenformen von nahezu 1000 atmosphärischen Störungen beobachtet. Als häufigste Form wurde eine quasiperiodische Störung gefunden, die aus drei Halbzykeln besteht. Die größte Feldschwankung ist mit der zweiten Halbzykel, die negative Potentialwerte hat, verknüpft. Die mittlere Dauer dieser Störungsform, die

in 10 % aller untersuchten Fälle auftrat, war  $3458 \cdot 10^{-6}$  Sekunden, ihre Feldstärke 0,139 Volt/m. Es sind Zeichnungen der meist auftretenden Formen angeführt, wie auch wirkliche Beobachtungsprotokolle. Es wird gezeigt, daß das im Sommer beobachtete Brodeln höchstwahrscheinlich von kurzperiodischen, fast kontinuierlichen Schwankungen der Feldstärke herrührt. Ihre Periode liegt zwischen 50 bis  $100 \cdot 10^{-6}$  Sekunden, ihre Amplitude beträgt etwa 0,008 Volt/m. Das von de Groot in Niederländisch-Ostindien beobachtete statische Rasseln stammt wahrscheinlich von ähnlichen Störungsformen. Die Störungen mit negativer Amplitude herrschten vor; die einzig erwähnenswerte positive war eine aperiodische von verhältnismäßig langer Dauer. Diese Form ist fast stets mit Blitzen im Zusammenhang. Quasiperiodische Formen waren häufiger als aperiodische, und der Typus mit spitzer Amplitude war in größerer Zahl zu beobachten, als der mit flacher. Die symmetrische, negative, spitze aperiodische Form ist wegen ihrer kurzen Dauer von  $786 \cdot 10^{-6}$  Sekunden bemerkenswert. Alle auf dem Oszillographenschirm beobachteten Störungen waren im Radioempfänger als Geräusch zu hören. Semipermanente Feldänderungen waren ziemlich häufig; die negativen Änderungen waren viel zahlreicher als die positiven. Die diese Schwankungen hervorruhenden Gewitter waren gewöhnlich über 50 km entfernt.

*Baumann.*

**J. Clay.** Penetrating Radiation. Proc. Amsterdam **30**, 1115—1127, 1927, Nr. 9/10. Verf. hat Messungen der Ultra- $\gamma$ -Strahlung (Höhenstrahlung) in Bandoeng (760 m ü. d. M.) auf Java mit zwei Kolhörsterschen Strahlungsapparaten (Doppelschlingentype) ausgeführt. Die Reststrahlung wurde innerhalb eines 48 cm dicken Bleipanzers bestimmt, wobei bemerkt sei, daß auch diese enorme Bleidicke nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen nicht ausreicht, um die kosmische Strahlung völlig zu absorbieren. Verf. bestimmt die Ionisierungsstärke der radioaktiven Erdstrahlung in Bandoeng zu 1,55 J, der kosmischen Ultra- $\gamma$ -Strahlung zu 1,3 J, während die Zahl der kleinen Ionen an gleichen Orten nach längeren Registriermessungen 600 pro Kubikzentimeter betrug. Nach der Schweidlerschen Beziehung berechnet sich daraus der Verschwindungskoeffizient der kleinen Ionen zu nur  $5 \cdot 10^{-3} \text{ sec}^{-1}$  (ein Wert, der mehrfach kleiner ist als die neuesten, 1927 von Hess auf Helgoland in reiner Meeresluft direkt gemessenen Werte). Besonderes Interesse bieten die Beobachtungen der täglichen Periode der Ultra- $\gamma$ -Strahlung, die der Verf. unter Ausschluß der Erdstrahlung durch Bleipanzern ausgeführt hat. Die Ablesungen wurden allerdings größtenteils nicht stündlich, sondern in mehrstündigen Intervallen durchgeführt, da Verf. durch Vorversuche konstatiert hatte, daß die Strahlung nur von 7 bis 9 Uhr morgens stärkere Veränderungen zeigt. Die Messungen des Verf., insbesondere solche, bei denen der Apparat zwischen zwei 70 cm hohen und 24 cm dicken Bleimauern von 75 cm Länge aufgestellt war, zeigten im Gegensatz zu denen von Kolhörster, v. Salis und Büttner keine Periode nach Sternzeit, sondern nur ein deutlich ausgesprochenes Morgenminimum um 8,30 Uhr Ortszeit. Um diese Zeit ist die Strahlung um etwa 0,3 J niedriger als vorher und nachher. Die Beobachtungen von April bis Juni zeigten keinerlei Verschiebung der Eintrittszeit dieses Minimums nach Ortszeit, während bei sternzeitlicher Herkunft desselben eine Verschiebung um vier Stunden zu erwarten gewesen wäre. Verf. hat in beiden Apparaten Zunahme der Ionisation um 0,6 bzw. 0,4 J in der Zeit von Anfang März bis Ende Mai beobachtet, welche er als reelle Strahlungsänderung anspricht. (Der Ref. möchte dies eher als langsame Änderung der Restionisation der Gefäße auffassen.) Er schließt, daß die Ultra- $\gamma$ -Strahlung offenbar nicht von bestimmten Himmelsgegenden, sondern ziemlich gleichmäßig aus allen

Richtungen komme, und daß sie keinesfalls in den höheren atmosphärischen Schichten ihren Ursprung haben könne. Verf. teilt weiter die vorläufigen Ergebnisse einer mehr als einjährigen Beobachtungsreihe über Tagesvariation der Ionenzahlen, Leitfähigkeit und des Potentialgefälles in Bandoeng in Kurvenform mit. Ungefähr entsprechend dem Morgenminimum der Ultra- $\gamma$ -Strahlung sind auch in der Tageskurve der Ionenzahlen und der Leitfähigkeit deutliche Minima um 6 bis 7 Uhr früh erkenntlich. Die Absorptionskoeffizienten der Strahlung wurden für Bleischichten von 6 bis 10 cm mit  $\mu_{Pb} = 0,198$  cm, für 24 bis 48 cm Blei mit  $\mu_{Pb} = 0,045$  cm gemessen, woraus sich  $\mu/\rho$  zu 17 bzw.  $4 \cdot 10^{-3}$  cm<sup>-1</sup> ergibt. Die starke Inhomogenität der Strahlung tritt wieder deutlich hervor. Mit der Diracschen Formel errechnet Verf. den Wellenlängenbezirk der Ultra- $\gamma$ -Strahlung zu 3 bis herab zu  $0,8 \cdot 10^{-11}$  cm, nach der Comptonschen Formel ergeben sich fast doppelt so große Werte. Beobachtungen in Flugzeugen und auf Bergen bis 4300 bzw. 3000 m zeigen wieder deutlich die Zunahme der Strahlung mit der Höhe, doch bedarf eine vom Verf. in 1000 bis 2000 m gefundene Verminderung der Strahlung noch der Aufklärung. Ebenso sind Beobachtungen über eine Zunahme der Ionisation um 3 J während der Fahrt von Java nach Ägypten noch aufklärungsbedürftig; denn bisher hat noch kein Beobachter eine Abhängigkeit der Strahlung von der geographischen Breite finden können.

V. F. Hess.

**Franz Böhounek.** Zur Erwiderung von Herrn Kolhörster: Ursprung der durchdringenden Strahlung der Atmosphäre. Phys. ZS. 27, 712—713, 1926, Nr. 22. Verf. kritisiert weiter die Bemerkung Kolhörsters, daß „die Bleiabsorptionsversuche der kosmischen Höhenstrahlung bisher keine eindeutigen Ergebnisse geliefert haben“, und bemerkt, daß die Ionisation dieser Strahlung im Meeresniveau nicht 2 J, sondern höchstens 1 J betragen müsse, wobei er sich insbesondere auf die Arbeiten von Swann, Fruth und Hoffmann beruft. (Die Ursache der Diskrepanzen in den Angaben verschiedener Beobachter über die Absolutwerte der Höhenstrahlung ist wohl in den bisher meist weit unterschätzten Ungenauigkeiten bei der Bestimmung sehr kleiner Kapazitäten der Strahlungsapparate zu suchen. Der Ref.)

V. F. Hess.

**Werner Kolhörster.** Beobachtung der durchdringenden Strahlung während der Sonnenfinsternis vom 29. Juni 1927 in Berlin. ZS. f. Phys. 48, 95—97, 1928, Nr. 1/2. Beobachtungen der durchdringenden Strahlung während der Sonnenfinsternis vom 29. Juni 1927 zu Berlin ließen wiederum keinen Einfluß der Mondbedeckung auf die Intensität der Gesamtstrahlung erkennen. Es wird auf kurzdauernde Schwankungen der Höhenstrahlung hingewiesen.

Werner Kolhörster.

**W. Kolhörster.** Die durchdringende Strahlung in der Atmosphäre. Mit 5 Abbildungen. 72 S. Hamburg, Verlag Henri Grand, 1924. (Probleme der kosmischen Physik, Bd. V, herausgegeben von Christian Jensen und Arnold Schwassmann.) Dem allseitigen Interesse entsprechend, das der durchdringenden Strahlung entgegengebracht wird, ist die Darstellung möglichst populär gehalten. Immer ausgehend von den experimentellen Ergebnissen, werden die einzelnen Komponenten der Ionisation im geschlossenen Gefäß behandelt und die daraus zu ziehenden Folgerungen erörtert. Werner Kolhörster.

**J. Proudman.** A Theorem in Tidal Dynamics. Phil. Mag. (6) 49, 570—579, 1925, Nr. 291, März. Entwicklung von Formeln für Gezeiten in Abhängigkeit von der Ozeantiefe und geographischen Breite.

Güntherschulze.



**H. Horrocks.** Meteorological Perturbations of Tides and Currents in an Unlimited Channel rotating with the Earth. Proc. Roy. Soc. London (A) **115**, 170—183, 1927, Nr. 770. *Güntherschulze.*

**Harold Jeffreys.** The More Rapid Longitudinal Seiches of a Narrow Lake. Month. Not., Geophys. Suppl. **1**, 495—500, 1928, Nr. 10. Die kurzperiodischen, sich in der Längsrichtung eines Sees von beliebiger Gestalt und Tiefe fortpflanzenden Schwingungen der Wassermasse werden mathematisch untersucht. Voraussetzung sind so kleine Wellenlängen, daß sich Breite und Tiefe des Sees innerhalb einer Wellenlänge nicht wesentlich ändern, die Enden des Sees ausgenommen. *K. Jung.*

**A. T. Doodson.** Application of Numerical Methods of Integration to Tidal Dynamics. Month. Not., Geophys. Suppl. **1**, 541—557, 1928, Nr. 10. Es wird eine praktische Methode zur numerischen Integration von Differentialgleichungen zweiter Ordnung entwickelt und auf Probleme der Gezeitentheorie angewandt. *K. Jung.*

**Chr. Jensen.** Gelegentliche atmosphärisch-optische Erscheinungen. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 153—171, 1928. *Scheel.*

**V. Kartschaguin.** Polarisation de la lumière diffuse du ciel. Journ. de phys. et le Radium (6) **6**, 10—19, 1925, Nr. 1. Mit Hilfe eines Cornuschen Photopolarimeters wurden Messungen des Polarisationsgrades der diffusen Himmelsstrahlung in der Richtung des Zenits und der maximalen Polarisation im Abstand von  $90^\circ$  von der Sonne und im Azimut dieser Richtung durchgeführt. Verwandt wurden die gelben und blauen Strahlungen und zur Ergänzung weißes nicht zerlegtes Licht. Es ergab sich, daß die Polarisation um so größer ist, je reiner die Atmosphäre ist, und sich im Laufe eines Tages nach einer von Rubinson angegebenen Formel ändert. Das Minimum ist zur Mittagszeit in  $90^\circ$  Abstand von der Sonne vorhanden. Die Polarisation ist für blaues Licht größer als für gelbes oder weißes. Der Unterschied ist in der Richtung der maximalen Polarisation am größten. Die in Moskau während der partiellen Sonnenfinsternis vom 8. April 1921 gemachten Beobachtungen scheinen eine Verzögerung des Auftretens des Minimums zu Mittag zu ergeben. *Güntherschulze.*

**Chr. Jensen.** Die Bedeutung der atmosphärischen Polarisation für die Beurteilung des Reinheitsgrades der Atmosphäre. Strahlentherapie **28**, 18—24, 1928, Nr. 1. Die Höhenlage und Teilchengröße einer atmosphärischen Trübung läßt sich am sichersten an der atmosphärischen Polarisation messen (Lage der Polarisationsebene, P.-Größe, Lage der Neutralpunkte Babinet und Arago, deren Abstände von der Sonne bzw. Gegen Sonne außer von der Sonnenhöhe vor allem von der atmosphärischen Reinheit abhängen). Es werden vor allem die Verhältnisse im Sonnenvertikal und die jahreszeitlichen Schwankungen der Lage der Punkte eingehender besprochen. *Risse.*

**J. Georgi.** Meteorologie im Dienste der Klimaforschung. Strahlentherapie **28**, 56—63, 1928, Nr. 1. Nach einem Hinweis auf die Unzulänglichkeit der bisher üblichen klimatologischen Messungen für speziell anthropoklimatische Fragen zeigt Verf. am Beispiel von Nordwest-Island, wie dort trotz niedriger Lufttemperatur doch ein an heiteren Tagen fast südliches Strahlungsklima herrscht, das nur von Davos und den Höchstwerten einiger anderer Alpenorte

übertrifft wird. Es wird ferner auf die Wichtigkeit des Luftdrucks für die Abdunstung und auf die Erwärmung und Wärmerückstrahlung des Erdbodens hingewiesen, sowie ein Überblick über die bei den Islandexpeditionen geleisteten Forschungsarbeiten gegeben. *Risse.*

**Wolfgang Busse.** Ultraviolettmessungen im nördlichen Schwarzwald. Strahlentherapie 28, 64—68, 1928, Nr. 1. Mit einer auf die Davoser Normalzelle geeichten Photozelle wird in Schömburg bei gleicher und verschiedener Sonnenhöhe der Jahresgang der Ultraviolett- und Gesamtsonnenstrahlung aufgenommen. Die Kurven stimmen in ihren Schwankungen mit den Davoser Kurven überein, jedoch ist die Intensität besonders der Ultraviolettstrahlung im Mittelgebirge geringer. *Risse.*

**R. W. Wood.** Factors which determine the Occurrence of the Green Ray. Nature 121, 501, 1928, Nr. 3048. Verf. betont zunächst, daß das Phänomen des grünen Strahles reell und nicht etwa eine Sinnentäuschung oder ein Nachbild ist, und führt dann folgendes aus: Die übliche Erklärung durch die atmosphärische Dispersion ist ganz richtig, die hauptsächlichste Frage ist aber, weshalb sie so selten selbst unter den anscheinend günstigsten Bedingungen gesehen wird. Verf. hat sie bei 30 Ozeanüberquerungen und Ausnutzung jeder günstigen Gelegenheit doch nur drei- bis viermal und nur ein einziges Mal in voller Ausbildung gesehen. Der entscheidende Faktor scheint die relative Temperatur von Luft und Ozean zu sein. Warmes Wasser und kühle Luft verflacht den Strahlengang und bewirkt einen abnorm frühen Sonnenuntergang. Bei kaltem Wasser und warmer Luft dagegen wird der normale Gradient des Brechungsindex vergrößert, die Strahlenkrümmung vermehrt, der Sonnenuntergang verzögert und damit die Wahrscheinlichkeit atmosphärischer Dispersion vergrößert. Als der Verf. den Strahl sah, waren Ozean und Luft gleich warm. An den Tagen, an denen er trotz günstigster Bedingungen nicht erschien, war der Ozean 12 bis 14° wärmer als die Luft. *Güntherschulze.*

**F. Ruda.** Sulla spiegazione del raggio verde. Lincei Rend. (6) 6, 228—230, 1927, Nr. 7/8. Verf. knüpft an Versuche an [Lincei Rend. (6) 6, 1927, Nr. 3/4; diese Ber. S. 919], in denen er gezeigt hatte, daß der Brechungsindex ionisierter Luft gleich dem nichtionisierter ist. Wenn sich diese Versuche auch auf kleine Luftvolumina bezogen, glaubt der Verf. doch, ihre Gültigkeit auch für große Volumina annehmen und aus ihnen schließen zu können, daß die Julius-sche Erklärung des grünen Strahles, die auf der Hypothese einer Differenz der genannten Brechungsindizes beruht, falsch ist, und daß es sich beim grünen Strahle nur um eine atmosphärische Brechung ohne Mitwirkung anormaler Dispersion handelt. Es wird gezeigt, daß sich verschiedene Besonderheiten des grünen Strahles mit dieser Erklärung ohne Schwierigkeiten in Einklang bringen lassen. *Güntherschulze.*

**P. Gruner.** Dämmerungsbeobachtungen im Hochgebirge. Gerlands Beitr. 19, 165—167, 1928, Nr. 1. Die Dämmerungsfärbungen beruhen auf der Beleuchtungswirkung mehr oder weniger hoch gelegener atmosphärischer Schichten, ihre ganze Entwicklung hängt somit von der Meereshöhe des Beobachters ab. Verf. stellt nun die im Hochgebirge gemachten Beobachtungen mit solchen aus dem Tale zusammen und findet vor allem, daß die Intensität des Purpurlichtes, der interessantesten Erscheinung der Dämmerung, im allgemeinen mit steigender

Höhe des Beobachters abnimmt, so daß in Höhen über 3400 m ü. d. M. kein Purpurlicht mehr sichtbar zu sein scheint. Als Grund ist anzunehmen, daß im Hochgebirge die Beleuchtung der ganzen Atmosphäre so stark erscheint, daß die relativ schwache Beleuchtung der das Purpurlicht bedingenden Trübungsschicht sich nicht mehr abheben kann, und das Purpurlicht dadurch unbeobachtbar wird. Einfacher liegen die Verhältnisse beim Erdschatten, der an der der Sonnenuntergangsstelle gegenüberliegenden Horizontstelle aufsteigt; dieser steigt nämlich — mit Ausnahme zweier systematisch abweichender Stationen — immer rascher und höher hinauf, je höher der Beobachtungsort gelegen ist. Auch die Gegendämmerung, das den Erdschatten begrenzende Farbenband, nimmt mit der Erhebung des Beobachters an Ausdehnung, Intensität und Schönheit zu, was zur Farbenpracht der Dämmerung im Gebirge beiträgt. Beim Alpenglühen endlich spielt die Luftschicht zwischen dem Beobachter und den beleuchteten Schneeflächen eine wesentliche Rolle: einerseits bedingt sie durch ihr optisches Verhalten eine Verstärkung der orangefarbigten und roten Töne, andererseits kann sie durch ihre gröberen Trübungen auch eine allgemeine Schwächung des Alpenglühens verursachen. *Mörikofer.*

**Wilhelm Anderson.** Über die Hypothese von H. Petersen, daß die höchsten Atmosphärenschichten durch  $\beta$ -Strahlen erwärmt werden. Phys. ZS. 29, 232—233, 1928, Nr. 8. Verf. wendet sich gegen die Petersensche Hypothese, nach welcher ein Strom von sehr schnellen, von der Sonne ausgehenden Elektronen im Betrage von  $10^6$  Amp. allein auf die Erdatmosphäre entfallen, und hebt die Schwierigkeiten hervor, zu welchen diese Hypothese führt: die schnellsten bekannten  $\beta$ -Strahlen sollen nach D. Yovanovitch und J. d'Espigne eine  $11 \cdot 10^6$  Volt entsprechende Geschwindigkeit besitzen. Wenn die Sonne einen Strom solcher Elektronen im Gesamtbetrag von  $10^6$  Amp. aussenden würde, so würde sie sich schon in 0,8 Sekunden auf ein derart hohes positives Potential aufladen (11 Mill. Volt), daß keine weiteren Elektronen die Sonne verlassen könnten. Nach Petersens Hypothese würde dieser Zustand aber noch in viel kürzerer Zeit eintreten, da die  $10^6$  Amp. ja allein auf die Erde entfallen sollen. Man würde also mit H. Benndorf annehmen, daß nicht nur Elektronen, sondern auch positive Atomstrahlen in gleicher Menge von der Sonne ausgehen, die dann notwendigerweise sehr viel größere kinetische Energie besitzen als die Elektronen. Bei der Erwärmung infolge Absorption würden somit nicht diese, sondern die positiven Strahlen weitaus dominieren. Die Petersensche Hypothese ließe sich nur dann aufrechterhalten, wenn wir, wie H. Rudolph und W. F. G. Swann sowie der Verf., annehmen, daß im Sonnenkörper die Protonen einer langsamen und spontanen Verwandlung in strahlende Energie unterliegen. Aber auch damit sind noch nicht alle Schwierigkeiten entfernt: denn die in die Erdatmosphäre eindringenden Elektronen müssen auch wieder in den Weltraum abgehen, wenn nicht die negative Ladung der Erde als Ganzes unbegrenzt wachsen soll. Erhält die Erde durch die Elektronen pro Sekunde  $10^6$  Coulomb negativer Ladung, so wäre die in 3 Sekunden von ihr wieder abgegebene Elektronenmenge — sofern man die Lichtgeschwindigkeit als Höchstwert annimmt — in einer Kugel, deren Radius kleiner als  $10^{11}$  cm sein muß. In der Entfernung von 1000000 km würde aber dann das negative Potential der Erde  $27 \cdot 10^6$  Volt betragen, d. h. ausreichend groß sein, um selbst den schnellsten Elektronen die weitere Annäherung an die Erde unmöglich zu machen. Wenn man Petersens Hypothese aufrechterhalten will, muß man annehmen, daß die gewöhnlichen elektrostatischen Gesetze in der Sonnenphysik ihre Gültigkeit verlieren, und dazu glaubt auch der Verf. seine Zuflucht nehmen zu müssen. *V. F. Hess.*



**Edward Stenz.** Observations de la radiation solaire et de l'opacité atmosphérique, faites à Jokkmokk pendant l'éclipse de Soleil du 29 mai 1927. C. R. 186, 997—999, 1928, Nr. 15. Verf. bespricht die Messungen, die von der polnischen astronomischen Gesellschaft während der letzten Sonnenfinsternis in Jokkmokk ( $\varphi = 66,6^\circ$ ,  $\lambda = 19,85^\circ$ , Höhe = 255 m) ausgeführt wurden. Instrumente: thermoelektrisches Aktinometer System Moll, Gorczyński und Pyrheliometer nach Ångström. Der erste Teil befaßt sich mit der Strahlung der Sonne. In einer Tabelle werden einige Beobachtungen mitgeteilt. Von Beginn der Finsternis bis zur Totalität fallen die Werte von 0,83 bis 0 und steigen bis zum Ende bis 0,99. Diese Beobachtungen werden von der Zenitdistanz befreit und mit der Strahlung der ganzen Scheibe in Beziehung gebracht. Eine theoretische Kurve wird dadurch erzielt, daß die Strahlung bestimmt wird bei der Flächenänderung mit zunehmender Strahlung und Zugrundelegung der Werte Abbots bezüglich der Verteilung über die ganze Fläche. Ein Vergleich im Sinne Beobachtung—Rechnung gibt stets negative Werte, die ziemlich unregelmäßig schwanken. Die Schwankungen dürften zum Teil von den ungünstigen Witterungsverhältnissen herrühren. Die negativen Werte lassen sich durch rote und infrarote Strahlung erklären, die mittels Farbfilter bestimmt wurde. Der zweite Teil handelt vom Opazitätsfaktor der Lufthülle. Er wurde mit Hilfe der Formel von Lambert-Bouguer (M. F. Linke) bestimmt. Die mitgeteilte Tabelle gibt außerdem den Wasserdampfgehalt und den Temperaturverlauf an. In allen Angaben zeigt sich kurz vor der Totalität ein durch Wolken hervorgerufener Unstetigkeitspunkt. Die Opazität sinkt beinahe auf den Ausgangswert herab. Der Wasserdampf steigt von 9,5 bis 10,4, der Temperaturunterschied beträgt  $4^\circ$ . Für den Opazitätsfaktor ergibt sich ein Gang von 2,90 bis 3,37 bis 3,14, dies entspricht im Mittel einer Änderung von 0,35, analog dem täglichen Gang. Zum Schluß wird Bezug genommen auf frühere Messungen ähnlicher Störungen durch Finsternisse (21. August 1914 von Moll und van der Bilt, sowie am 8. April 1921 von Ångström). Strahlungsmessungen von Julius am 30. August 1905 und 17. April 1912 (Astrophys. Journ. 23, 1906; 37, 1913) ergeben jedoch einen ganz regelmäßigen Verlauf der Strahlungskurve. *Sättle.*

**Franz Linke.** Die Sonnen- und Himmelsstrahlung. Strahlentherapie 28, 6—17, 1928, Nr. 1. Übersicht über die Faktoren, von denen Intensität und Qualität der Sonnen- und Himmelsstrahlung abhängen [extraterrestrische Faktoren, ideale Atmosphäre, atmosphärische Absorption, gesamte und spektrale Trübung, dunkle Erdstrahlung, reflektiertes Himmelslicht (Albedo), helle und dunkle Himmelsstrahlung usw.] und deren Meßmethoden. *Risse.*

**H. P. Berlage.** Über den Erhaltungstrieb gewisser langperiodischer Schwankungen des Luftdrucks und der Temperatur. Meteorol. ZS. 44, 91—94, 1927, Nr. 3. Es handelt sich um regelmäßige Schwankungen der meteorologischen Elemente im nördlichen Australien und Malaiischen Archipel mit einer Periode von drei Jahren. Auf Grund der empirischen Tatsachen, daß die Temperatur der unteren Luftschichten dem Luftdruck stets mit einer gewissen Phasenverschiebung nachfolgt, und daß andererseits wieder die Temperatur einen Einfluß auf den Barometerstand hat, werden theoretisch die Schwingungsmöglichkeiten untersucht. Es stellt sich heraus, daß unter plausiblen Annahmen eine Schwingung von zwei bis drei Jahren ungedämpft sein kann, so daß wohl die obigen Tatsachen für die etwa dreijährige Periode verantwortlich zu machen sind. *Stüve.*



**Walther Heine.** Elektrische Bodenforschung, ihre physikalischen Grundlagen und ihre praktische Anwendung. Mit 117 Figuren im Text. XI u. 223 S. Berlin, Verlag von Gebrüder Borntraeger, 1928. (Sammlung geophysikalischer Schriften, herausgegeben von Carl Mainka, Nr. 8.) Inhalt: Die Ausmessung des elektrischen Feldes. Das magnetische Feld elektrischer Wechselströme im Boden. Die Verwendung elektromagnetischer Schwingungen zum Aufsuchen leitender Einlagerungen. *Scheel.*

**Mario Bossolasco.** I metodi geofisici per l'esplorazione del sottosuolo. Parte prima: Metodi magnetici. La Miniera Italiana, Nr. 11, Sept. 1927.

**Mario Bossolasco.** I metodi elettrici per l'esplorazione del sottosuolo. L'Ettricista, Nr. 12, 1927; Nr. 1, 1928. Leicht verständliche, zusammenfassende Übersicht über die magnetischen und elektrischen Methoden der angewandten Geophysik. *K. Jung.*

**G. A. Gamburzeff.** Beitrag zur Frage nach der Ursache der Kursker magnetischen und Gravitationsanomalie. 1. Mitteilung. Gerlands Beitr. 19, 210—218, 1928, Nr. 2/3.

**G. A. Gamburzeff und M. Polikarpoff.** Beitrag zur Frage nach der Ursache der Kursker magnetischen und Gravitationsanomalie. Gerlands Beitr. 19, 219—230, 1928, Nr. 2/3. In der ersten Mitteilung wird das mathematische Rüstzeug für die Untersuchungen der zweiten Mitteilung abgeleitet. Es werden Methoden angegeben, aus denen man die Wirkung horizontal gelagerter unendlich langer Einbettungen von beliebigem Querschnitt auf das Schwerefeld und das magnetische Feld teils graphisch, teils rechnerisch erhalten kann. Die zweite Mitteilung bringt eine Anwendung auf die Kursker Anomalie. Es wird untersucht, ob die durch Bohrungen aufgefundene Eisenquarzitmasse imstande ist, die gemessenen magnetischen und gravimetrischen Anomalien hervorzubringen. Aus den Resultaten von Bohrungen wird die Einbettung als schief aufsteigende Schicht bestimmt, die bis zu etwa 160 m unter der Oberfläche aufsteigt. Eine Pendelmessung läßt erkennen, daß sie bis zu etwa 7 km hinabreicht. Nun können aus der bekannten Form und dem Dichteunterschied die gravimetrischen Anomalien berechnet werden. Sie zeigen eine gute Übereinstimmung mit den Drehwaagemessungen. Aus einigen magnetischen Messungen folgen Richtung und Betrag der Magnetisierung und hieraus wieder kann der ganze Verlauf der magnetischen Anomalie berechnet werden. Da auch diese mit den Messungen im Einklang ist, kann man schließen, daß die Eisenquarzitmasse die Anomalien im wesentlichen verursacht. *K. Jung.*

**J. Koenigsberger.** Zur Deutung der Karten magnetischer Isanomalien und Profile. Gerlands Beitr. 19, 241—291, 1928, Nr. 2/3. Nach einer Übersicht über die wichtigsten der bereits erschienenen Arbeiten wird die Wirkung von kugelförmigen Einbettungen und von Rotationsellipsoiden auf den Verlauf der Isanomalien der magnetischen Horizontalintensität, Vertikalintensität und Deklination berechnet. Die wichtigen Formeln werden ausführlich angegeben. Aus den Figuren ist die Verteilung der Anomalien leicht zu ersehen, ausführliche Tabellen lassen die Abhängigkeit von den Dimensionsverhältnissen der Einbettungen und von deren Mittelpunktstiefe erkennen und verwerten. Auf allgemeine Folgerungen und Faustregeln wird mehrfach eingegangen, auch wird die Behandlung solcher unregelmäßiger Einbettungen gestreift, die nicht gar zu weit von der Ellipsoidform entfernt sind. Der zweite Teil bringt Anwendungen, insbesondere Tiefen-



bestimmungen der zu verschiedenen bekannten Anomalien gehörenden Einbettungen. Man kann die Anomalien in lokale regionale und krustale Anomalien einteilen, denen Einbettungen in der Tiefe von etwa 2 km, 2 bis 15 km und über 15 km entsprechen. Besonders häufig sind Tiefen von 3 bis 8 km. *K. Jung.*

**H. Winkelmann.** Über die praktische Verwendbarkeit verschiedener Drehwaagentypen, insbesondere der Haff-Drehwaage. Gerlands Beitr. 19, 321—333, 1928, Nr. 2/3. Enthält im wesentlichen die Beschreibung einer neuen, von der Firma Gebr. Haff, Fabrik mathematischer Instrumente, Pfronten-Ried (Bayern), konstruierten Eötvösschen Drehwaage und Angaben über die Empfindlichkeit dieses Instruments und anderer Drehwaagentypen. Die Haff-Drehwaage kommt dem neuesten Modell der Gepege-Drehwaage nahe, ist aber von kleineren Abmessungen. Die in der Darstellung Nikiforovs gebrachten Auswertungsformeln sind leider durch Druckfehler nicht unwesentlich entstellt. *K. Jung.*

**H. Rosenberg.** Strahlungseigenschaften der Sonne. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 50—69, 1928.

**Chr. Jensen.** Himmelsstrahlung. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 70—152, 1928.

**J. Hopmann.** Kurze Übersicht über die kosmischen Lichtquellen. Handb. d. Phys. Bd. XIX, S. 172—231, 1928. *Scheel.*

**Fr. Nölke.** Entwicklung im Weltall. Kosmogonische Probleme und Hypothesen. Mit 10 Figuren im Text und 4 Tafeln. 134 S. Hamburg, Verlag Henri Grand, 1926. (Probleme der kosmischen Physik, Bd. VIII, herausgegeben von Christian Jensen und Arnold Schwassmann.) Die Arbeit behandelt kritisch im ersten Teil die verschiedenen Hypothesen über die Entwicklung des Sonnensystems, an die sich die kritischen Ergebnisse über Sonne, Planeten, Monde, Kometen und Sternschnuppen, sowie über das Zodiakallicht anschließen. Im zweiten Teil wird die Entwicklung der Sterne geschildert (einzelne, doppelte, mehrfache, neue Sterne, kosmische Wolken, Nebel, Sternhaufen, Milchstraße). Hierauf folgen spekulative Ausblicke auf die zukünftige Entwicklung der Sterne.

*Werner Kolkhörster.*

**L. Zehnder.** Die Entwicklung des Weltalls aus mechanischen Grundlagen. VI u. 71 S. Tübingen, Verlag H. Lauppische Buchhandlung, 1928. Verf. stützt sich auf die beiden verschiedenen Ursubstanzen der Uratome und der Ätheratome, sowie auf die beiden Urkräfte der Elastizität und der Gravitation und sucht den Nachweis zu erbringen, daß unser Weltall nicht dem Wärmetod entgegengeht, sondern vermöge des Äquipartitionsgesetzes zwischen den chemischen Atomen bzw. ihren Uratomen einerseits und den Ätheratomen andererseits zu labilen Bewegungszuständen zwischen diesen beiden Ursubstanzen führen muß, die ewig sich wiederholende gleichartige Kreisläufe unseres Weltalls zur Folge haben. *Zehnder.*

**E. J. Perepelkin.** Die relative Intensität der Spektrallinien  $H\alpha$  (H) und  $D_3$  (He) in verschiedenen Höhen der Protuberanzen. ZS. f. Phys. 49, 295—305, 1928, Nr. 3/4. Der vorliegenden Untersuchung liegen die Beobachtungen des Verf. in Simferopol zugrunde. Gemessen wurden die relativen Intensitäten der Spektrallinien  $H\alpha$  und  $D_3$  in verschiedenen Höhen der Protuberanzen, wobei die Intensitäten derselben Linien der Chromosphäre in der sichtbaren Höhe von 5'' über dem Rande der Sonnenscheibe als konstante Licht-



quellen dienten. Die gemessenen Höhen geben nur die Projektion der wirklichen Höhe. Der Artikel enthält eine Methode zur Bestimmung wahrscheinlichster wirklicher Höhen. Das ganze Beobachtungsmaterial erlaubt das Verhältnis  $k$  der Intensität der Linie  $D_3$  ( $J_{D_3}$ ) zu der Intensität der Linie  $H\alpha$  ( $J_{H\alpha}$ ) zu bestimmen. Aus den Beobachtungen ergab es sich, daß  $k$  eine Funktion der Intensität  $J_{H\alpha}$  und der Höhe  $H$  ist. Indem man alle Werte  $k$  auf den Fall  $J_{H\alpha} = 10$  reduziert, erhält man Gleichung (14). Für Protuberanzen, die eine sichtbare Höhe von  $5''$  haben, ist  $k = 77\%$ , während diese Relation für die Chromosphäre in derselben Höhe gleich  $100\%$  sein muß. Dies Ergebnis kann auf zwei verschiedene Weisen erklärt werden: entweder ist in den Protuberanzen die Menge des Heliums in bezug auf die Menge des Wasserstoffs geringer als in der Chromosphäre, oder es findet dank der größeren optischen Tiefe der Schicht der Chromosphäre im Vergleich zu derjenigen der Protuberanzen eine Selbstumkehr der Linien statt. Die Zunahme des Wertes  $k$  mit der Höhe, die bei einer Höhe von  $37000$  km gleich  $0,40 \pm 0,08\%/1000$  km beträgt, kann durch Ionisation des Wasserstoffs in den Protuberanzen erklärt werden. Scheel.

**L. Zehnder.** Die zyklische Sonnenbahn als Ursache der Sonnenfleckperioden. 44 S. und eine Tafel. Halle a. d. S., Verlag Ludw. Hofstetter, 1923. (Vortrag in der Baseler Naturforschenden Gesellschaft.) Die Sonne ist mit ihren vier großen Planeten ein fünffaches Sternsystem, muß also selber auch eine zyklische Bahn um den Schwerpunkt des Systems beschreiben. Diese zyklische Sonnenbahn, für 336 Jahre von 1610 (Beginn der Sonnenfleckbeobachtungen) bis 1946 aus den astronomischen Beobachtungen konstruiert, weist namentlich auffallend scharfe Perioden von  $100$  Jahren  $= 9 \times 11\frac{1}{2}$  (Wolfsche Sonnenfleckperiode) und von  $178$  Jahren  $= 16 \times 11\frac{1}{8}$  (Wolfersche Sonnenfleckperiode) auf. Nach dem Verf. können die Sonnenfleckperioden unmöglich auf innere Sonnenursachen zurückgeführt werden. Vielmehr entstehen die Sonnenflecken aus den Meteoritenmassen des Zodiakallichtes, die, durch den Äther gebremst, nach und nach in die Sonne einlaufen. Daher müssen sich die Sonnenzykelperioden in den Sonnenfleckperioden widerspiegeln. Ihre tatsächlichen Koinzidenzen sind uns also ein Beweis für das Dasein des Äthers. Zehnder.

**M. Pinkhof.** Contribution to the Explanation of Complex Halos. Proc. Amsterdam 30, 172—183, 1927, Nr. 2. Klassifizierung und Erklärung der komplizierteren Haloerscheinungen. Es werden eingehend einige spezielle Haloerscheinungen besprochen und auf ihre Entstehungsursache hin betrachtet. Die Arbeit enthält eine gute Literaturübersicht über einschlägige Arbeiten. Picht.

**J. Plassmann.** Die Milchstraße nebst einem Anhang über die Nebelstraße von J. G. Hagen. Mit 3 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. 96 S. Hamburg, Verlag Henri Grand, 1924. (Probleme der kosmischen Physik, Bd. IV, herausgegeben von Christian Jensen und Arnold Schwassmann.) Die Arbeit beschäftigt sich in erster Linie mit der Milchstraße und ihrer sphärischen Stellung, dann aber auch mit den weiteren Fragen, wie Verteilung der Sterne nach Entfernung, Anzahl und Helligkeit, mit Sternhaufen und Nebelflecken und der Beziehung der Bewegungen und der physikalischen Eigenschaften der Sterne auf die Milchstraße. Werner Kolhörster.